

**EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE
IDEAS DE NUEVOS PRODUCTOS EN UNA PYME DEL VALLE DE
ABURRÁ.**

JUAN MANUEL VIEIRA POSADA

**UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2010

**EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE GENERACIÓN DE
IDEAS DE NUEVOS PRODUCTOS EN UNA PYME DEL VALLE DE
ABURRÁ.**

Trabajo de grado

Asesor

PhD. JORGE HERNÁN MAYA CASTAÑO

Desarrollo Integrado de Productos

UNIVERSIDAD EAFIT

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO

MEDELLÍN, COLOMBIA

2010

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad EAFIT para optar al título de Ingeniero de Diseño de Producto.

JORGE HERNÁN MAYA CASTAÑO
Asesor

Medellín, mayo de 2010

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta tesis de grado se llevó a cabo gracias a la colaboración de una serie de personas y empresas que participaron con la misma.

En primera instancia, agradezco al asesor Diseñador Industrial *Jorge Hernán Maya Castaño*, quien me asesoró, enseñó y dirigió durante este año de desarrollo de tesis. Sus conocimientos, disciplina y interés de obtener un trabajo de grado de excelente calidad, me ayudaron a culminar una tesis con información que espero sea valiosa no solo para mí, sino también para el lector que se interese en leerla.

Quiero de igual manera agradecer a la empresa *Marcazeta Ltda.*, a sus directivos y empleados por haber permitido realizar dos momentos fundamentales dentro del desarrollo de la tesis: la investigación y la experimentación. Gracias a ellos tuve la oportunidad de obtener la información requerida.

Así mismo, agradezco a los profesores de Ingeniería de Diseño de Producto, especialmente al Ing. José Fernando Martínez Cadavid, Diseñador Industrial Juan Diego Ramos Betancur y a la Ing. Jackeline Arango Zapata por acompañarme durante la calificación de las ideas generadas en la fase de experimentación de la tesis. Su aporte me brindó un soporte de gran validez y congruencia con los objetivos iniciales del proyecto.

De igual manera quiero agradecer a las empresas proveedoras de residuos estándar para la experimentación de la tesis. PALMACAOBA Muebles y Decoración, DUCON S.A, y MANUMETAL Manufacturas Metálicas Ltda., quienes suministraron los elementos necesarios para llevar a cabo los experimentos requeridos para la evaluación de las técnicas de ideación elegidas.

Obviamente, agradecer a la Universidad EAFIT por haberme formado como Ingeniero de Diseño de Producto y llenarme de conocimientos en diferentes áreas de interés. Para mí, es un orgullo ser egresado de esta Institución.

Finalmente agradezco a mi familia por su apoyo incondicional no solo durante el proceso de tesis sino también durante toda mi vida como estudiante. Gracias a ellos me encuentro en esta etapa que cierra mi educación profesional y espero me abra muchas puertas y planes para el futuro.

Gracias...

Contenido

Resumen	10
1. Antecedentes	11
2. Justificación	13
3. Objetivo general.....	14
3.1. Objetivos específicos	14
4. Alcance.....	15
5. Metodología	16
6. FASE 1: Entrevistas para encontrar elementos de validez de la creencia: “En las empresas Colombianas hay una base permanente de ideas de nuevos productos y sólo requerirían recursos para desarrollarlas”.....	17
6.1. Descripción de la empresa donde se realizó la entrevista	17
6.2. Formato de la entrevista.....	17
6.3. Resultados entrevista.....	18
6.4. Análisis de resultados	21
7. FASE 2: Técnicas de ideación.....	22
7.1. ¿Qué son y para qué sirven las técnicas de ideación?	22
7.2. Tabla comparativa de las técnicas de ideación más utilizadas	23
7.3. Selección de técnicas a trabajar.....	27
7.4. Reglas de cada técnica seleccionada	28
8. FASE 3: Experimentación de técnicas de ideación.....	29
8.1. Criterios a tener en cuenta para el montaje de los experimentos	29
8.2. Formatos utilizados en los experimentos.....	32
8.3. Selección de temas de discusión para los experimentos	34
8.4. Selección de participantes para los experimentos	36
8.5. Comentarios sobre la experimentación de cada técnica	36
8.5.1. Comentarios sobre la <i>técnica Brainstorming</i>	36
8.5.2. Comentarios sobre la <i>técnica C-Sketch</i>	37
8.5.3. Comentarios sobre la <i>técnica 6-3-5</i>	38
8.6. Variables a calificar entre los métodos seleccionados	39
8.7. Procedimiento para evaluación de ideas	40
8.8. Resultados de evaluación de ideas generadas en experimentos.	42
8.9. Análisis de resultados	47

9. FASE 4: Fichas resumen de la evaluación de cada técnica de ideación	50
9.1. Ficha resumen de la técnica Brainstorming	51
9.2. Ficha resumen de la técnica C-Sketch	52
9.3. Ficha resumen de la técnica 6-3-5	53
10. BIBLIOGRAFÍA	54
<i>Anexo A. Procedimiento para evaluación de ideas.</i>	56

Lista de Figuras

Figura 1. Metodología	16
Figura 2. Técnicas de ideación	22
Figura 3. Técnicas de ideación (español).....	23
Figura 4. Escenario del experimento de C-Sketch	32
Figura 5. Formato metodología 6-3-5.....	33
Figura 6. Formato metodología C-Sketch	33
Figura 7. Estímulo Brainstorming	34
Figura 8. Estímulo C-Sketch	35
Figura 9. Estímulo 6-3-5.....	35
Figura 10. Experimento técnica Brainstorming.....	37
Figura 11. Experimento técnica C-Sketch.....	38
Figura 12. Experimento técnica 6-3-5	39
Figura 13. Gráfico ejemplo de resultados.....	42
Figura 14. Gráfico de resultados de Cantidad.....	43
Figura 15. Gráfico de resultados de Variedad.....	44
Figura 16. Gráfico de resultados de Calidad	45
Figura 17. Gráfico de resultados de Novedad.....	46

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados de entrevista de premisa persona 1	20
Tabla 2. Resultados de entrevista de premisa persona 2	20
Tabla 3. Resultados de entrevista de premisa persona 3	21
Tabla 4. Tabla comparativa de técnicas de ideación	24
Tabla 5. Calificación Variable Cantidad.....	43

Resumen

La presente tesis busca informar al lector acerca de las diferentes técnicas de ideación utilizadas para generar ideas de diseño para nuevos productos y/o servicios.

En su contenido, se realiza una investigación de diferentes técnicas y se seleccionan algunas para ser experimentadas en condiciones reales de uso. Posteriormente, a partir de los resultados concretos de cada una de ellas, son evaluadas las ventajas, desventajas, sugerencias de uso y condiciones de las ideas resultantes.

Finalmente, busca ser un documento práctico para estudiantes e industriales que requieran orientación en la selección e implementación de técnicas de ideación para generación de nuevas ideas.

1. Antecedentes

En el diseño de productos se han desarrollado numerosas técnicas para la generación de ideas de nuevos productos. Técnicas como el Brainstorming, los mapas mentales, el método 6-3-5, el C-Sketch, el Brain-Ball, entre otras (*Otto et al 2001*), son utilizadas en el contexto académico e industrial buscando ofrecer recursos para una generación sistemática de ideas adecuadas para comenzar un proyecto de diseño. Por generación sistemática se entiende un proceso estructurado, ordenado y definido para lograr la selección idónea de lo buscado (*cf. Pokropek et al 2007*). Estas ideas, generadas por medio de técnicas ya establecidas, podrían garantizar un mejor resultado en la generación de nuevos productos.

Una idea adecuada (*cf. Shah et al 2003*) es aquella que cumple con los siguientes criterios de eficiencia: *novedad, variedad, calidad y cantidad*. Novedad se refiere a lo inesperado que es una idea con respecto a las demás. La variedad busca aumentar la probabilidad de tener mejores ideas, tratando de cubrir lo más posible el campo de soluciones. La calidad hace referencia a su viabilidad y explora qué tan cercana está la idea a las especificaciones de diseño. Finalmente, la cantidad muestra que al tener mayor cantidad de ideas, mayor será la posibilidad de tener mejores ideas.

Sin embargo, a pesar de disponer de estos criterios, se han realizado muy pocas investigaciones sobre la eficiencia de estas técnicas con respecto a su aplicación en proyectos reales, y aún menos en un contexto industrial (*Shah et al 2003 y Kleef et al 2004*). Además, en dicho contexto existe la creencia de que en las empresas hay una base permanente de buenas ideas para nuevos productos y que lo único necesario para desarrollarlas sería el disponer de recursos.

Algunas experiencias personales en el medio muestran que las empresas, especialmente PYMES, a menudo no suelen utilizar técnicas sistemáticas para la generación de ideas de diseño de nuevos productos, sino que, por el contrario, las ideas surgen y se desarrollan de manera intuitiva. Por intuición se entiende una comprensión o selección de una idea de manera inmediata y sin intervención del razonamiento (*cf. La filosofía de Descartes*). De esta manera, se encuentra entonces un vacío teórico-práctico con respecto a la aplicación de estas técnicas en el contexto académico e industrial.

Para finalizar, las investigaciones en desarrollo de productos han demostrado que iniciar los desarrollos de un producto con ideas de baja calidad está altamente correlacionado a desarrollos que terminan con el fracaso (*Cooper 2001*).

2. Justificación

Este Proyecto de Grado se realizará buscando desarrollar una memoria que guíe al lector cuando se requiera seleccionar una(s) técnica(s) para la generación, análisis y selección de ideas de nuevos productos en el contexto.

Se busca entonces estudiar directamente en la industria cuál es el estado del proceso de generación de ideas de calidad para desarrollar productos en una empresa. Además, se tendrá como condición mantener focalizado este proceso en factores como los costos, calidad y plazos.

Como ya se dijo, existen muchas técnicas disponibles para la generación de ideas de productos, pero por falta de conocimientos, su selección se hace finalmente de manera intuitiva. Para este caso, se hará una evaluación comparativa de la utilización de algunas técnicas que ya han sido estudiadas por diferentes autores. Se analizarán sus ventajas y desventajas. Se medirá su eficiencia a través de métricas y criterios no subjetivos, y se generarán recomendaciones para su selección.

La literatura en Ingeniería de Diseño de Producto muestra que el hecho de iniciar el desarrollo de un producto con una “idea de alta calidad” está correlacionado a desarrollos exitosos (*Cooper 2001*).

3. Objetivo general

Realizar una evaluación cualitativa y comparativa de técnicas utilizadas para la generación de ideas de nuevos productos en una PYME, en la que se muestre, a través del uso de métricas establecidas, las ventajas, desventajas y recomendaciones de la aplicación de cada una de éstas.

3.1. Objetivos específicos

- Realizar una investigación por medio de entrevistas, que permita determinar elementos de validez sobre la creencia de que en las empresas colombianas hay una base permanente de ideas de nuevos productos, y que sólo requerirían recursos para desarrollarlas.
- Seleccionar y aplicar algunas de las técnicas de generación de ideas de nuevos productos que hayan sido utilizadas y evaluadas en el contexto de Ingeniería de Diseño de Producto a través de la focalización del estudio en proyectos concretos y en técnicas puntuales, buscando así realizar una evaluación comparativa entre dichas técnicas.
- Evaluar, por medio de métricas establecidas en experimentos realizados en empresas y/o instituciones, cada una de las técnicas seleccionadas para mostrar los beneficios y riesgos que implica la aplicación de cada una de ellas.

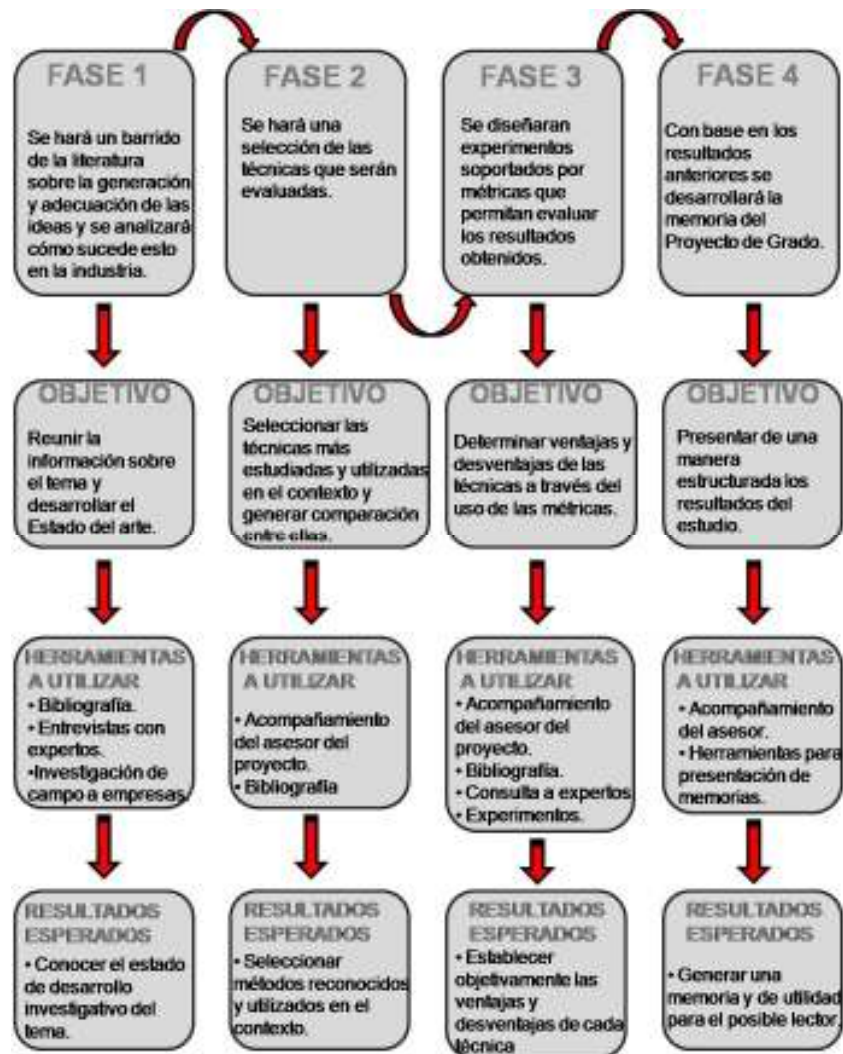
4. Alcance

- Verificar si en el contexto industrial existen bases constantes de buenas ideas para generación de nuevos productos. Se explorará una Pyme de la ciudad.
- Seleccionar técnicas de generación de ideas de nuevos productos ya estudiadas.
- Realizar una evaluación teórico/práctica y comparativa de cada una de las técnicas seleccionadas.
- Establecer las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas de acuerdo con sus condiciones de aplicación.
- Generar una memoria práctica y sintética de los resultados obtenidos en el estudio.
- Generar para los industriales que seleccionen y apliquen las técnicas una ficha práctica y muy sintética (1 página) de cada técnica, su utilización y evaluación según los resultados arrojados del proyecto.

5. Metodología

Este proyecto se desarrollará en cuatro fases, siendo la primera una exploratoria, en la que se buscarán elementos de validez sobre la creencia de la existencia de una base permanente de “buenas ideas” para nuevos productos en un contexto industrial. Las fases dos y tres desarrollarán las técnicas, los experimentos y su evaluación. La última fase presentará los resultados obtenidos. Cada una de estas fases tendrá objetivos, herramientas a utilizar y resultados esperados.

Figura 1. Metodología



Fuente: Elaboración propia

6. FASE 1: Entrevistas para encontrar elementos de validez de la creencia: “En las empresas Colombianas hay una base permanente de ideas de nuevos productos y sólo requerirían recursos para desarrollarlas”.

6.1. Descripción de la empresa donde se realizó la entrevista

Marcazeta Ltda. es una empresa dedicada al diseño y la producción de soluciones gráficas y de producto, entre las que sobresalen los adhesivos de alto desempeño, P.O.P, edición de obras de arte, entre otros. En sus instalaciones, ubicadas en la ciudad de Medellín, se propicia a sus aproximadamente 50 empleados un ambiente de creatividad, imaginación y diseño, buscando siempre mantener una filosofía basada en la calidad.

Las instalaciones de la empresa permiten la concepción, experimentación y producción de ideas que se vuelven productos.

6.2. Formato de la entrevista

Para examinar elementos de validez de la creencia inicial de la tesis, los entrevistados firmaron un acuerdo de confidencialidad que aseguraba no mostrar públicamente las ideas planteadas. Esto se realizó con el fin de no cohibir a los entrevistados para plantear ideas interesantes por miedo a posibles copias.

Las entrevistas fueron realizadas a 3 personas que se encuentran vinculadas de tiempo completo al grupo creativo de Marcazeta Ltda., empresa cooperadora de este proyecto.

Las preguntas realizadas para obtener la información necesaria para encontrar elementos de validez de la creencia fueron las siguientes:

1. *¿Qué ideas de nuevos productos tiene (nombrarlas)? ¿Están registradas en alguna parte (existe un soporte escrito o digital)?*
2. *¿Quiénes más tienen ideas, o las han propuesto en el pasado, para nuevos productos en la empresa?*
3. *¿En esta empresa existe una base permanente de ideas de calidad para nuevos productos y solo necesitarían recursos para desarrollarlas?*
Si___, No___, porque?

Luego de realizarles estas preguntas, cada entrevistado debía calificar las ideas de otro integrante de la siguiente manera:

Califique la siguiente idea planteada por otro entrevistado en una escala de 1 a 10, siendo 1 pésima calidad y 10 excelente calidad. Justifique.

De esta manera, se tendrían entonces bases suficientes encontrar elementos de validez sobre la creencia inicial de la tesis.

6.3. Resultados entrevista

Como se mencionó en el numeral anterior, por el compromiso de confidencialidad con la empresa, no se revelarán las ideas generadas en dichas entrevistas. Sin embargo, para el caso en estudio, se puede utilizar la calificación cualitativa de las ideas para mostrar el resultado sobre la creencia.

Por su parte, los entrevistados respondieron lo siguiente a la pregunta: *¿En esta empresa existe una base permanente de ideas de calidad para nuevos productos y solo necesitarían recursos para desarrollarlas? Si___, No___, porque?*

Persona 1:

“Si... por lo menos de la concepción de la idea como tal, yo diría que es una cosa sin exagerar casi que del día a día de Marcazeta. Pienso que las ideas no se desarrollan porque no hay un responsable de bajarlas, aterrizarlas, analizarles costos, realizarles un estudio de mercado. Hoy Marcazeta dentro de su estructura orgánica no tiene definido un departamento de investigación y desarrollo concebido como tal, sin embargo las ideas que surgen en Marcazeta son definitivamente ideas de calidad”.

Persona 2:

“Claro que sí. Viendo la historia de Marcazeta, hemos visto que muchos clientes se acercan a nosotros con el problema y aquí le encontramos las soluciones. Siempre que hay una necesidad sale la idea. Marcazeta es una fábrica de ideas”.

Persona 3:

“Sí. Sino no viviríamos. Es parte de la esencia de la filosofía de la empresa generar nuevos productos y nuevos valores agregados. Sin eso, Marcazeta no existe. Cuando no se desarrollan estas ideas, puede ser por recursos económicos, profesionales, y de toda índole que se van solucionando en el tiempo dándole prioridades a lo más importante”.

A continuación se muestran las tablas para la calificación por pares de las ideas generadas por cada entrevistado:

Tabla 1. Resultados de entrevista de premisa persona 1

IDEA	CALIFICACIÓN	COMENTARIO DEL CALIFICADOR
1	9	Es una idea muy novedosa por su exclusividad y el mercado del diseño nuevo le puede dar un buen precio al producto
2	8	Si es una buena silla y se logra un buen diseño sería una muy buena idea.
3	5	A esta no le doy mucha porque veo mucha competencia China

Fuente: Elaboración propia. Tomado de: personal de Marcazeta.

Tabla 2. Resultados de entrevista de premisa persona 2

IDEA	CALIFICACIÓN	COMENTARIO DEL CALIFICADOR
4	*	No existen ideas malas sino bien o mal realizadas, diseñadas o mercadeadas. Entonces cómo calificar una idea cuando no se ha producido. Una idea de origen siempre es buena. Los errores aparecen en el desarrollo, en la realización o en la proyección misma de mercado. Por lo tanto, los errores surgen es en el desarrollo y no en la idea. Una respuesta a esta pregunta a mi no me dice nada. Si la idea es buena, regular o mala, es absolutamente improcedente la pregunta. Para mí la pregunta no es válida, no tiene objetividad. Según las condiciones de la pregunta todas las ideas son buenas, ya que lo bueno o malo de una idea depende de la calidad del desarrollo y lograr los objetivos de posicionamiento en el mercado. Como idea no la puedo calificar. La pregunta está mal formulada. Las ideas no tienen calificación, insisto, se califica es el desarrollo o los objetivos a través de una idea si se logran o no se logran. La idea como idea no es factible calificarla. Como ideas todas son buenas, merecen ser tenidas en cuenta y es factible proyectarlas.
5	*	
6	*	
7	*	
8	*	

Fuente: Elaboración propia. Tomado de: personal de Marcazeta.

*. No obtuvieron calificación. Ver comentario del calificador

Tabla 3. Resultados de entrevista de premisa persona 3

IDEA	CALIFICACIÓN	COMENTARIO DEL CALIFICADOR
9	9	Sin Comentarios.
10	8	Sin Comentarios.
11	8	Sin Comentarios.
12	8	Sin Comentarios.
13	10	Esa idea es del "putas". La idea surgió con un sueño que tuvo.

Fuente: Elaboración propia. Tomado de: personal de Marcazeta.

6.4. Análisis de resultados

Según la calificación, se puede observar que hay una tendencia a calificar las ideas como de buena calidad (solo hay notas de 8, 9, 10 y solo un 5). Esto es un elemento de validez de la premisa inicial *"En las empresas Colombianas si hay una base permanente de ideas de nuevos productos y sólo requerirían recursos para desarrollarlas"*. Sin embargo, hay creencias que aparecen en la *Tabla 2: resultados de entrevista de premisa persona 2* que, sin apoyar directamente la creencia, tampoco la contradicen. Por ejemplo decir que *"Una idea de origen siempre es buena"* es una afirmación no válida en el contexto de DPN (Cooper 2001). Esta afirmación es diferente a la creencia estudiada. Además, se expresan creencias acerca del proceso de DPN que muestran posiciones ideológicas frente a la disciplina *"los errores aparecen en el desarrollo, en la realización o en la proyección de la misma de mercado"*.

Los comentarios realizados en las calificaciones también enriquecieron el estudio de la tesis. Por su parte, los comentarios realizados en la *Tabla 2: resultados de entrevista de premisa persona 2*, afirman de una manera cualitativa que todas las ideas inicialmente son buenas y deben ser tenidas en cuenta para su desarrollo como futuros productos o servicios.

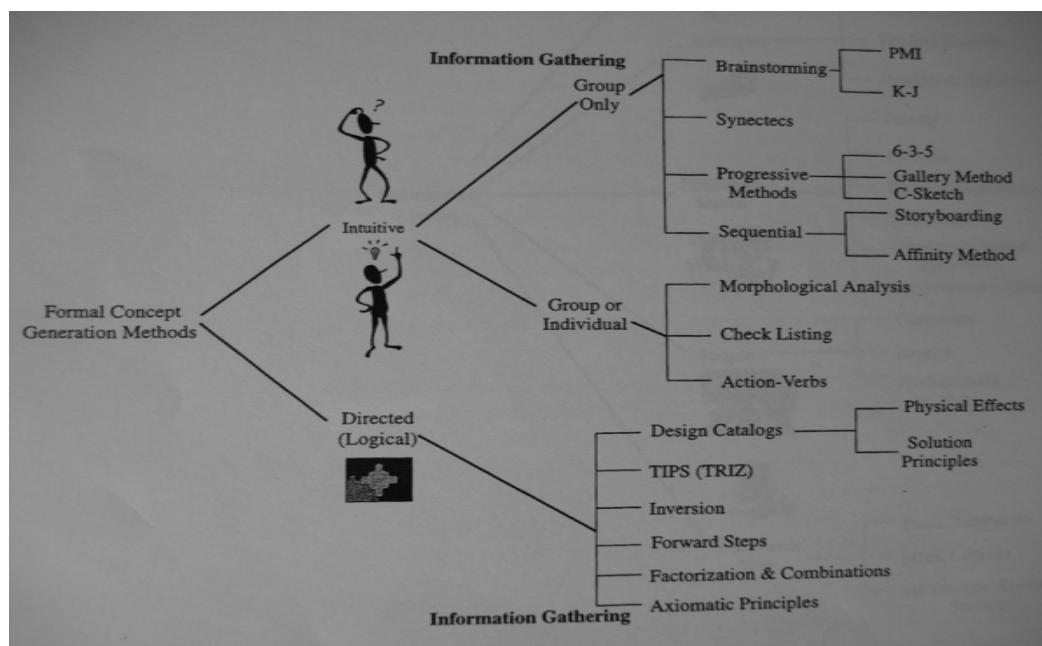
7. FASE 2: Técnicas de ideación

7.1. ¿Qué son y para qué sirven las técnicas de ideación?

Las técnicas de ideación, como su nombre lo dice, son metodologías diseñadas para generar ideas de nuevos productos o servicios. Son utilizadas para estimular el pensamiento creativo, generar mayor cantidad de ideas, y expandirse en el espacio solución (Herring et al 2009). Las técnicas de generación de ideas consisten en una mixtura de técnicas formales artificiales y clasificaciones que ocurren naturalmente en prácticas de diseño (Herring et al 2009).

A continuación se muestran algunas de las técnicas más utilizadas:

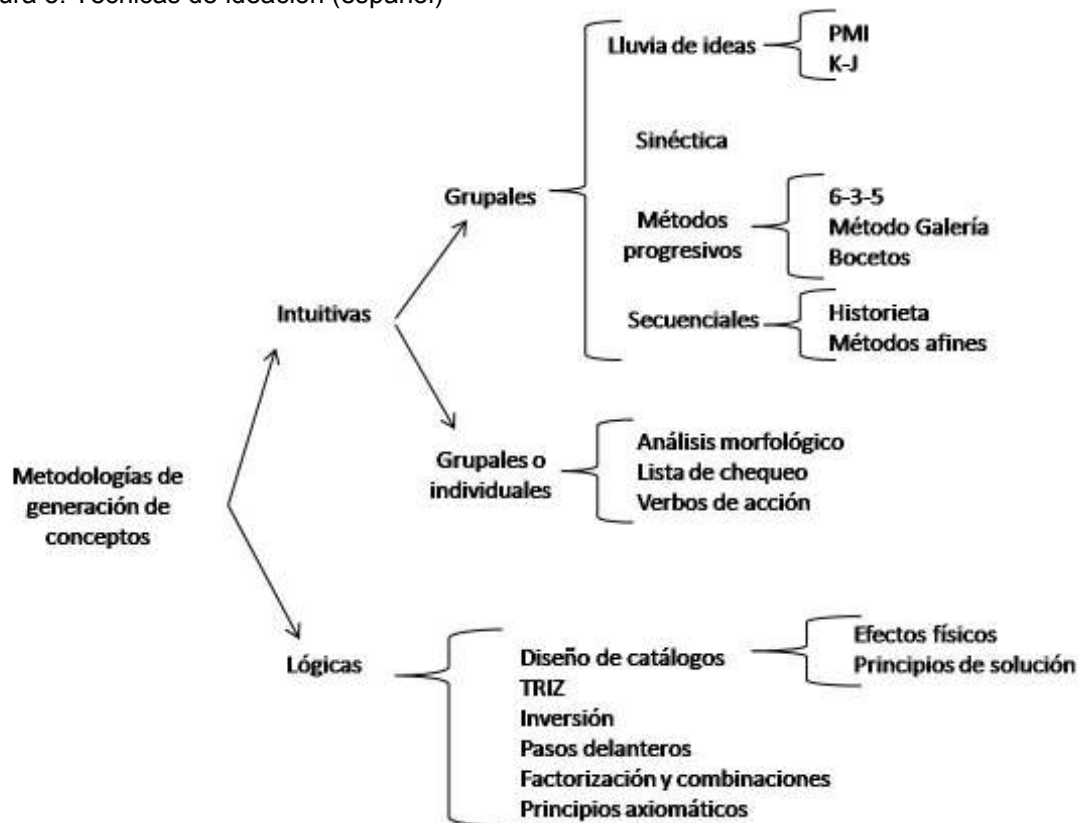
Figura 2. Técnicas de ideación



Fuente: Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.

A continuación se muestra la traducción de la *Figura 2: Técnicas de ideación (español)*.

Figura 3. Técnicas de ideación (español)



Fuente: Elaboración propia.

7.2. Tabla comparativa de las técnicas de ideación más utilizadas

El objetivo de esta tabla es recopilar toda la información disponible con el fin de comparar las técnicas entre sí a fin de seleccionar aquellas que se van a evaluar en este proyecto.

Tabla 4. Tabla comparativa de técnicas de ideación

TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE LA TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA
<p>Técnica 6-3-5</p> <p>Esta técnica busca la mejora gradual y sistemática de unas ideas de base. Se hace de manera textual.</p>	<p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Van Gundy, A. (1995) Brain Boosters For Business Advantage. San Diego, Pfeiffer & Company.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p>	<p>Shah, J J, et al (2000b).</p> <p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Son 5 rondas. Permite replantear o mejorar ideas -Genera estímulos de provocación entre los participantes. <p><i>Desventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Este método ofrece información conceptual, mas no de configuración. -Se limita a 6 diseñadores.
<p>(Sinéctica) Synectics</p> <p>Diálogo entre cliente y diseñadores con el fin de lograr una solución integral de la idea.</p>	<p>Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.</p> <p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Baxter, Mike. (1995). Product Design. Practical methods for the systematic development of new products, Capítulo 4.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p>	<p>Baxter, Mike. (1995).</p> <p><i>Desventaja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Es un método complejo, altamente rígido e inflexible.
<p>Método galería</p> <p>Se exponen ideas en un salón y los diseñadores caminan alrededor de ellas y generan comentarios y mejoras.</p>	<p>Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.</p> <p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p>	<p>Shah, J J, et al (2000b).</p> <p><i>Desventaja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se generan ideas de calidad pero no muy diferentes a las de los demás diseñadores.

TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE LA TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA
<p>(Lluvia de ideas) Brainstorming</p> <p>Esta técnica se basa en la libertad de pensamiento, el aplazar el juicio sobre las ideas, y la cantidad de ideas como mecanismo para obtenerlas.</p>	<p>Herring, S R, Jones, B R, y Bailey, B P. (2009). Idea generation techniques among creative professionals. Proceedings of the 42nd Hawaii International conference on system sciences.</p> <p>Crawford, A. y Di Benedetto, A. (7th edition) (2003). New products management, Concept generation, Chapter 4-7.</p> <p>Crawford, A. y Di Benedetto, A. (8th edition) (2006). New products management, Concept generation, Part 2.</p> <p>Van Gundy, A. (1995) Brain Boosters For Business Advantage. San Diego, Pfeiffer & Company.</p> <p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Baxter, Mike. (1995). Product Design. Practical methods for the systematic development of new products, Capítulo 4.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p> <p>Richards, Tudor. (1999). Encyclopedia of creativity. Volume 1.</p> <p>Isaksen, Scott (1998). A review of Brainstorming research: six critical issues for inquiry. Creativity problem solvin group - Buffalo, New York.</p>	<p>Herring, S R, et al (2009). <i>Ventaja:</i> En una sesión de Brainstorming los diseñadores pueden generar cuantas ideas quieran y retroalimentarlas con las planteadas por los demás.</p> <p>Richards, Tudor. (1999). <i>Ventajas:</i> -Mejora la generación de avances creativos. -Conlleva a un clima de creatividad -Es un componente para desarrollar potencial creativo. -Arroja gran cantidad de ideas por parte de gente con diferentes conocimientos y experiencias. -Brinda oportunidad de participación a todos los integrantes reunidos. -Evita cerrar el tema de conversación a un enfoque estrecho.</p> <p><i>Desventajas:</i> -No ofrece un criterio para evaluar las ideas planteadas. -Es difícil encontrar ideas colaborativas o ganadoras. -La convergencia prima sobre la divergencia.</p> <p>Isaksen, Scott (1998). <i>Ventajas:</i> -El trabajo en grupo mejora la calidad de interacción entre participantes. -Se producen soluciones (ideas) de alta calidad -Existe motivación por mejorar el desempeño en el grupo frente a los demás. -El facilitador promueve una mayor generación de ideas en el grupo. -Forma a los participantes para trabajar en un futuro y les brinda crecimiento personal. -Brinda cantidad y calidad en las ideas.</p> <p><i>Desventajas:</i> -Genera miedo en los participantes de llevar una idea propia en contra de todos los demás. -Hay presión de grupo que puede afectar el pensamiento particular. -Se bloquea la producción cuando los participantes deben esperar su turno para hablar. Incluso pueden olvidar su idea.</p>
<p>Mapas mentales</p> <p>Generación y jerarquización de ideas a partir de una central.</p>	<p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Van Gundy, A. (1995) Brain Boosters For Business Advantage. San Diego, Pfeiffer & Company.</p>	<p><i>Ventajas:</i> -Permite generar conexiones entre las ideas previamente generadas por el grupo. De esta manera se mejoran las mencionadas previamente.</p>

TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE LA TÉCNICA	BIBLIOGRAFÍA DE EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA
<p>Opiniones de expertos</p> <p>Consenso de expertos para generar y/o calificar ideas.</p>	<p>Herring, S R, Jones, B R, y Bailey, B P. (2009). Idea generation techniques among creative professionals. Proceedings of the 42nd Hawaii International conference on system sciences.</p>	<p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Genera ideas de solución por parte de personas altamente conocedoras del tema en cuestión.
<p>(Bocetos) C-sketch</p> <p>Esta técnica busca que a través del equívoco que puede surgir cuando una persona interpreta las ideas (gráficas) de otra se generen ideas de más calidad.</p>	<p>Herring, S R, Jones, B R, y Bailey, B P. (2009). Idea generation techniques among creative professionals. Proceedings of the 42nd Hawaii International conference on system sciences.</p> <p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p>	<p>Shah, J J, et al (2000b).</p> <p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Mecánica, arquitectura y diseño industrial trabajan con aspectos geométricos fáciles de representar con bocetos. -No limita el número de diseñadores. -Permite realizar varias rondas para generar retroalimentación y mejora de ideas. -Permite tener una visión clara de los problemas. -Permite hacer conexiones entre diferentes grupos de información. -Permite ver en los bocetos información con la que incluso no se contaba cuando se tuvo la idea mental. -Presenta altos estímulos de provocación entre participantes y promueve la creatividad. -Su desarrollo es más rápido que el del 6-3-5 y el Método Galería. -Los bocetos generan una comunicación más efectiva que los métodos textuales y verbales. <p><i>Desventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Estudios muestran que en esta técnica, el 69% del concepto inicial se mantiene y sólo el 31% es modificado por el segundo diseñador. Esto muestra que el primer diseñador no tiende a mantener su idea inicial, sino por el contrario complementa la idea del otro diseñador.
<p>Documentación</p> <p>Escribir ideas a manera de artículos e historias.</p>	<p>Herring, S R, Jones, B R, y Bailey, B P. (2009). Idea generation techniques among creative professionals. Proceedings of the 42nd Hawaii International conference on system sciences.</p>	<p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Permite tener registro escrito de las ideas generadas para luego analizarlas en un futuro. -Permite registrar ideas de manera textual o en boceto, y de manera manual o digital.
<p>Análisis Morfológico</p> <p>Consiste en analizar combinaciones de ideas y ver sus posibilidades creativas.</p>	<p>Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.</p> <p>Otto, K. y Wood, K. (2001). Techniques in reverse engineering and new product development, Capítulo 10.</p> <p>Shah, J J, Kulkarni, S V, Summers, J D, y Vargas Hernandez, N. (2000b). Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design, Arizona.</p>	<p>Shah, J J, et al (2000a).</p> <p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Permite realizar conexiones entre ideas generadas. <p><i>Desventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Impone límites al generar ideas.

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Selección de técnicas a trabajar

Al comenzar con la investigación sobre las diferentes técnicas de ideación, se elaboró la tabla presentada en el numeral anterior (*Ver Tabla 4. Tabla comparativa de técnicas de ideación*) en la que se plasmaron para cada una de las técnicas las ventajas, desventajas, y los autores que las han evaluado y/o estudiado.

Luego de haber estudiado y analizado alrededor de diez técnicas reconocidas, y algunas evaluadas por autores conocedores del tema, se seleccionaron aquellas que cumplieran con los siguientes criterios:

- Que se utilicen en IDP.
- Que hayan sido evaluadas.
- Que haya bibliografía disponible.

Como resultado del análisis anterior, se seleccionaron tres técnicas de ideación que cumplen los requerimientos para la elaboración de la presente tesis. Esas técnicas son:

Técnica Brainstorming (Isaksen, Scott (1998), Richards, Tudor (1999), Baxter, Mike. (1995), Herring et al (2009), Crawford, A. y Di Benedetto, A(2003), Otto, K. y Wood, K. (2001)).

Técnica C-Sketch (Herring et al (2009), Shah, J J, et al (2000b), Otto, K. y Wood, K. (2001)).

Técnica 6-3-5 (Shah, J J, et al (2000b), Otto, K. y Wood, K. (2001)).

Se busca finalmente, como lo muestran los objetivos y el alcance del proyecto, generar unas fichas prácticas y sintéticas que faciliten a los usuarios, sean industriales o no, la utilización de cada técnica.

7.4. Reglas de cada técnica seleccionada

Técnica Brainstorming

Esta técnica se basa en la libertad de pensamiento, el aplazar el juicio sobre las ideas, y la cantidad de ideas como mecanismo para obtenerlas.

- Está prohibido criticar las ideas de los demás.
- Debe haber un pensamiento libre y suelto.
- Generar tantas ideas como sea posible.
- Realizar asociación y combinación de ideas.
- Los participantes deben pertenecer a diferentes áreas del conocimiento, pueden tener diferentes profesiones y habilidades creativas. Con ello se obtienen puntos de vista diferentes.
- Debe haber un encargado de grabar y tomar nota de las ideas planteadas. Además encargarse de evitar críticas entre participantes.
- Los integrantes pueden hablar entre ellos, mas no criticar sus ideas.

Técnica C-Sketch

Esta técnica busca que a través del equívoco que puede surgir cuando una persona interpreta las ideas (gráficas) de otra se generen ideas de más calidad.

- Durante un tiempo previamente determinado, cada participante (diseñador) trabaja en un boceto de manera individual.
- Una vez acabado ese tiempo, el boceto se pasa al participante de su derecha para que lo modifique o le adicione un nuevo detalle.
- No se puede borrar el boceto original ni sus modificaciones anteriores. Los cambios se hacen sobre el espacio siguiente en un nuevo boceto.
- El boceto debe dar la ronda completa de los participantes.
- No debe haber discusión entre los participantes.
- No puede haber descripción en texto sobre el boceto (prohibido escribir).

Técnica 6-3-5

Esta técnica busca la mejora gradual y sistemática de unas ideas de base.

- Debe haber 6 participantes para realizar la sesión.
- Cada participante debe iniciar con una hoja previamente dividida en 4 columnas y 7 filas (3 ideas y 6 participantes).
- Inicialmente, cada participante debe plasmar 3 ideas sobre el tema planteado.
- Cada participante tiene 5 minutos para plantear sus 3 ideas.
Al recibir las ideas del participante a su izquierda, tiene 5 minutos para modificar, ampliar ó criticar cada una.
- Las ideas se deben plasmar en texto.
- La discusión entre los participantes solo se puede hacer cuando cada ronda haya terminado.
- Debe haber un moderador solamente para recoger los papeles después de cada ronda.

8. FASE 3: Experimentación de técnicas de ideación

8.1. Criterios a tener en cuenta para el montaje de los experimentos

Para el montaje de los experimentos y calificar las ideas generadas, se siguió a: *Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.* Este documento ofrece las herramientas necesarias para orientarse en el diseño de experimentos de técnicas de ideación y su posterior calificación.

Para comenzar, el texto define las variables necesarias para garantizar la objetividad de los experimentos a realizar. Estas variables deben ser controladas durante los experimentos por parte de su organizador o moderador.

Son 4 las variables a tener en cuenta para el montaje de cada experimento: del método, del problema de diseño, de los factores humanos, y de la ambientación.

- **Variables del método:**

En esta variable se tiene en cuenta las reglas que rigen cada una de las técnicas de ideación, es decir: tamaño del grupo, tiempo del ciclo, número de repeticiones, entre otras. La idea es, en lo posible, generar un análisis cuantitativo que permita arrojar resultados numéricos para comprar las diferentes técnicas de ideación.

- **Problema de diseño:**

Esta variable sugiere mantener un nivel de complejidad y grado de innovación requerido similar entre todos los experimentos realizados con diferentes técnicas de ideación. Con esta variable se busca obtener resultados que califiquen la técnica de ideación, más que a las ideas como tal, es decir, lo importante en estos experimentos es comparar resultados finales de generación de ideas, mas no las ideas como tal.

- **Factores humanos:**

Esta variable propone mantener el mismo grupo de diseñadores durante los diferentes experimentos a realizar, con el fin de analizar las diferentes técnicas de ideación con el mismo recurso humano, buscando objetividad en la comparación de los métodos. Es interesante que los integrantes ocupen diferentes áreas de conocimiento y tengan personalidades diferentes con el fin de complementar puntos de vista.

- **Ambientación:**

Esta variable se encarga de mantener las mismas condiciones ambientales durante los diferentes experimentos. Se busca, entre otras, mantener niveles de luz similares, temperaturas reguladas, posiciones de los integrantes iguales alrededor de la mesa y hora del día equivalente. Se utiliza esta variable con el fin de no afectar el pensamiento o innovación de los participantes debido a los factores antes citados.

Además de estas variables, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se destinaron 30 minutos para cada uno de los experimentos con las diferentes técnicas buscando mantener un periodo estándar que garantizara el mismo tiempo para generar ideas por parte de los participantes con las 3 metodologías.
- Se seleccionó un lugar en la empresa que dispusiera de una mesa redonda. Además se conservaron las posiciones de todos integrantes.
- A cada participante se le entregó un lápiz y borrador nuevo para plasmar sus ideas (en el Brainstorming no fue necesario este paso pues no hay necesidad de escribir por parte de los participantes).

En la *Figura 4: Escenarios del experimento de C-Sketch* se ilustran las condiciones del escenario para los experimentos:

Figura 4. Escenario del experimento de C-Sketch



Fuente: Marcazeta

8.2. Formatos utilizados en los experimentos

A continuación se muestran los formatos utilizados en cada uno de los experimentos.

Para la realización de la *técnica Brainstorming* no es necesario un formato físico para cada integrante. Sin embargo, el moderador debe anotar en una hoja en blanco cada una de las ideas generadas en la discusión de los participantes de la sesión.

Por su parte, la *técnica 6-3-5* tiene un formato en el que se le permite a cada integrante plasmar de manera escrita 3 ideas durante 5 minutos. Una vez terminado este período, el formato se rota al integrante de la derecha para que este/esta lo modifique según sus habilidades.

La presentación del formato es la siguiente:

Figura 5. Formato metodología 6-3-5

IDEA / PARTICIPANTE	IDEA 1	IDEA 2	IDEA 3
PARTICIPANTE 1			
PARTICIPANTE 2			
PARTICIPANTE 3			
PARTICIPANTE 4			
PARTICIPANTE 5			
PARTICIPANTE 6			

Fuente: Marcazeta

La *técnica C-Sketch* utiliza un formato de 6 mini cuadros, en el cual cada integrante debe plasmar su idea de manera gráfica y rotarla a su derecha una vez acabe un periodo de 5 minutos. La persona que recién recibe el formato, debe realizar modificaciones en el siguiente cuadrado. De esta manera se va evolucionando cada boceto por medio de 5 nuevas intervenciones. La presentación del formato es la siguiente:

Figura 6. Formato metodología C-Sketch

1	2	3
4	5	6

C-SKETCH

Fuente: Marcazeta

8.3. Selección de temas de discusión para los experimentos

A continuación se presenta un tema a tratar para cada una de las tres técnicas planteadas para el desarrollo de la tesis. Los temas se seleccionaron de forma tal que fueran de igual complejidad y de conocimiento para todos los participantes. Además, que motivaran al diálogo.

Técnica Brainstorming:

Ideas de nuevos productos utilizando retales metálicos pequeños de desecho en forma de píldoras y pequeñas monedas.

Figura 7. Estímulo Brainstorming

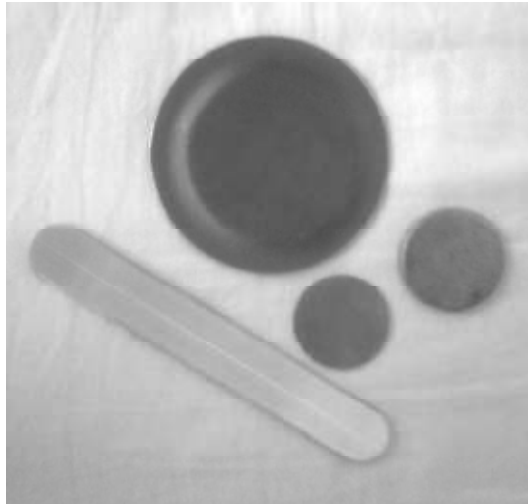


Fuente: Fotografía

Técnica C-Sketch:

Ideas de nuevos productos utilizando retales metálicos grandes de desecho en forma de círculo y de baja-lengua.

Figura 8. Estímulo C-Sketch



Fuente: Fotografía

Técnica 6-3-5:

Ideas de nuevos productos utilizando retales de tela de diferentes colores y texturas y de dimensiones estándar 26x26cm.

Figura 9. Estímulo 6-3-5



Fuente: Fotografía

8.4. Selección de participantes para los experimentos

A continuación se presenta una lista de los 6 participantes que fueron parte de los experimentos realizados para el desarrollo de la tesis. Estas 6 personas de la empresa se seleccionaron de diferentes áreas con el fin de tener la mayor diversidad de puntos de vista. Además, son personas que participan día a día en la generación de ideas de nuevos productos para la empresa. Las siguientes son las áreas en la empresa de cada uno de los participantes:

- Gerente General
- Diseñador Gráfico
- Producción (área de doming)
- Directora de Calidad
- Director de Acabados
- Director de Relaciones Internacionales

8.5. Comentarios sobre la experimentación de cada técnica

Durante la realización de los experimento, se generaron exclamaciones, reacciones y/o comentarios por parte de los participantes. Estas frases serán analizadas para alimentar las conclusiones de la ficha final de cada técnica:

8.5.1. Comentarios sobre la técnica *Brainstorming*

- A los 25 minutos aproximadamente, los participantes exclamaron que ya no tenían más ideas. Sin embargo, segundos más tarde continuaron generando ideas hasta completar los 30 minutos.
- Fue el experimento más difícil de controlar, debido a la libre expresión entre los participantes. En ocasiones se salían del tema en experimentación.

Figura 10. Experimento técnica Brainstorming



Fuente: Marcazeta

8.5.2. Comentarios sobre la *técnica C-Sketch*

- Los integrantes buscaban mucho hacer ensambles o conjuntos con las piezas para luego dibujarlos como ideas.
- Los participantes se reían al recibir el boceto de su compañero de la izquierda... lo criticaban y reían de sus habilidades de dibujo.
- Los participantes preguntaron, en ocasiones, sí el cuadro lo podían dejar en blanco, bien sea porque les parecía bien la idea anterior o porque no les surgían nuevas ideas.
- Los participantes borraban mucho, tratando de explicar su idea de la mejor manera posible.

Figura 11. Experimento técnica C-Sketch



Fuente: Marcazeta

8.5.3. Comentarios sobre la *técnica 6-3-5*

- Los participantes tocaban bastante la textura de las telas para poder describirlas de alguna manera en el texto.
- “Es muy difícil explicar de manera escrita cuando hay texturas”.
- “¿Qué pasa si uno está totalmente de acuerdo con la idea anterior? En ocasiones está suficientemente buena...”
- A los participantes les hacía falta dibujar. Extrañaron la técnica C-Sketch que realizaron el día anterior.
- Los participantes borraban mucho tratando de explicar su idea de la mejor manera posible.

Figura 12. Experimento técnica 6-3-5



Fuente: Marcazeta

8.6. Variables a calificar entre los métodos seleccionados

Cuando se habla de comparar técnicas de ideación, se hace referencia a cuatro variables establecidas que permiten comparar cada una de ellas según cada aspecto, es decir, cada técnica de ideación puede ser comparada con otra en un mismo aspecto o variable. Por lo anterior, no es pertinente decir que una técnica es mejor o peor que otra, simplemente se puede decir que una es mejor o peor que otra para calificar un aspecto determinado.

El texto : (Shah, J J, Kulkarni, S V, y Vargas Hernández, N. (2000a). Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona, Asme.), en su numeral 4.2, enuncia estas variables y las describe como: cantidad, variedad, novedad y

calidad, en donde, cantidad y variedad son analizadas como un todo en la sesión del experimento, mientras que calidad y novedad sugieren calificar idea por idea.

A continuación se explica qué califica cada una de estas variables:

- **Cantidad:**

Hace relación con el número (cantidad) de ideas generadas en una técnica de ideación durante una sesión.

- **Variedad:**

Es una medida de exploración del espacio solución durante una sesión. A mayor extensión del espacio solución explorado, mayor variedad de la técnica de ideación. El Espacio o Campo Solución hace referencia a la categoría completa de productos o servicios en la que se encuentra y pertenece una idea (*ver Shah y Pahl & Beitz*).

- **Calidad:**

Califica la capacidad de una idea para satisfacer las necesidades para las cuáles fue creada según sus especificaciones de diseño.

- **Novedad:**

Muestra qué tan inusual o inesperada es la idea generada dentro de su campo solución.

8.7. Procedimiento para evaluación de ideas

Para la calificación de las ideas generadas en los experimentos, se realizaron dos procedimientos diferentes: el primero fue diseñado para calificar las variables *cantidad* y *variedad*, y el segundo para calificar las variables *calidad* y *novedad*.

Para la calificación de *cantidad* y *variedad* se reunieron todas las ideas generadas durante los tres experimentos y se procedió de la siguiente manera:

Para calificar *cantidad*, se realizó la suma de las ideas generadas por cada técnica de ideación.

Para calificar *variedad*, se reunieron todas las ideas generadas por cada técnica de ideación. Una vez recopiladas por separado las ideas generadas por cada técnica, se procede a organizar las ideas según el tipo de producto en el cuál se encuentren. Por ejemplo: hay 10 ideas sobre ceniceros, 7 sobre lámparas y 9 sobre mezcladores. Entre más extensión del campo solución haya explorado la técnica, mayor será su calificación en variedad.

El segundo procedimiento se utilizó para calificar las variables *calidad* y *novedad*. En este proceso fue necesario recurrir a personas externas para calificar idea por idea. Se seleccionaron personas vinculadas con el programa de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT sede Medellín para obtener una calificación consensual de cada una de las ideas generadas por las técnicas experimentadas. (Ver Anexo A. *Procedimiento para evaluación de ideas*.).

Para realizar el análisis cuantitativo de los resultados, se utilizó una escala de 0 a 5 para calificar cada una de las 4 variables, en cada uno de las tres técnicas de ideación en estudio.

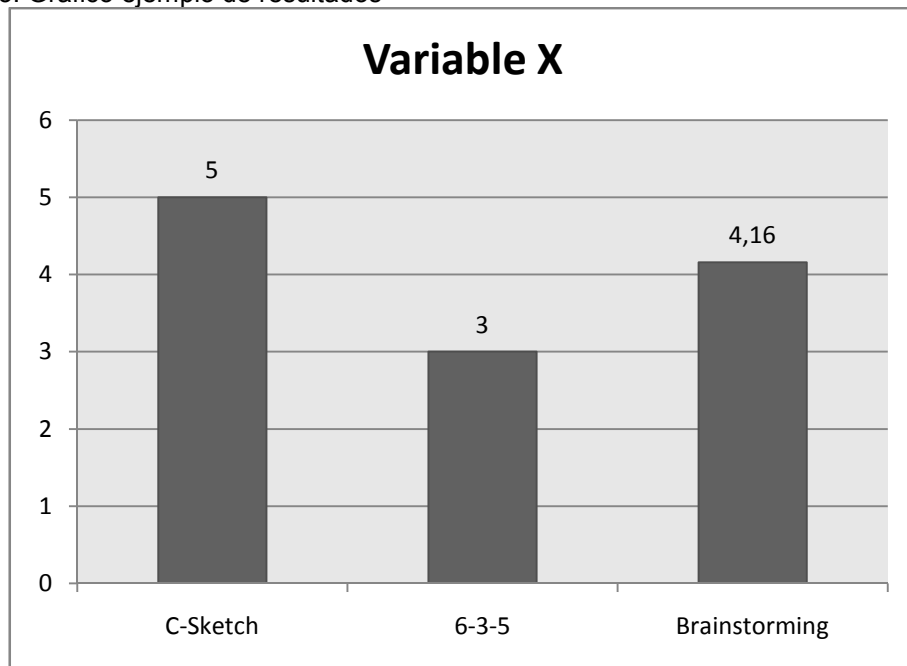
A continuación se ilustra un ejemplo que muestra el procedimiento realizado para calificar cada variable:

La *técnica Brainstorming* generó 50 ideas, la *técnica 6-3-5* generó 36 y la *técnica C-Sketch* 60, entonces esta última fue la que generó mayor cantidad de ideas, por lo tanto tiene una calificación de 5 equivalente a un 100%.

Ahora, aplicando una simple regla de tres, la *técnica Brainstorming* equivale a 4.16, y la *técnica 6-3-5* a una calificación de 3.

En la *figura 9* se ilustra gráficamente el resultado.

Figura 13. Gráfico ejemplo de resultados



Fuente: Marcazeta

8.8. Resultados de evaluación de ideas generadas en experimentos

Teniendo en cuenta el procedimiento para la calificación de las ideas mencionado en el numeral anterior, los resultados obtenidos para cada variable en cada técnica de ideación experimentada, se muestran a continuación.

El *Anexo A. Procedimiento para evaluación de ideas*, muestra los resultados de las ideas obtenidas según salieron en los experimentos.

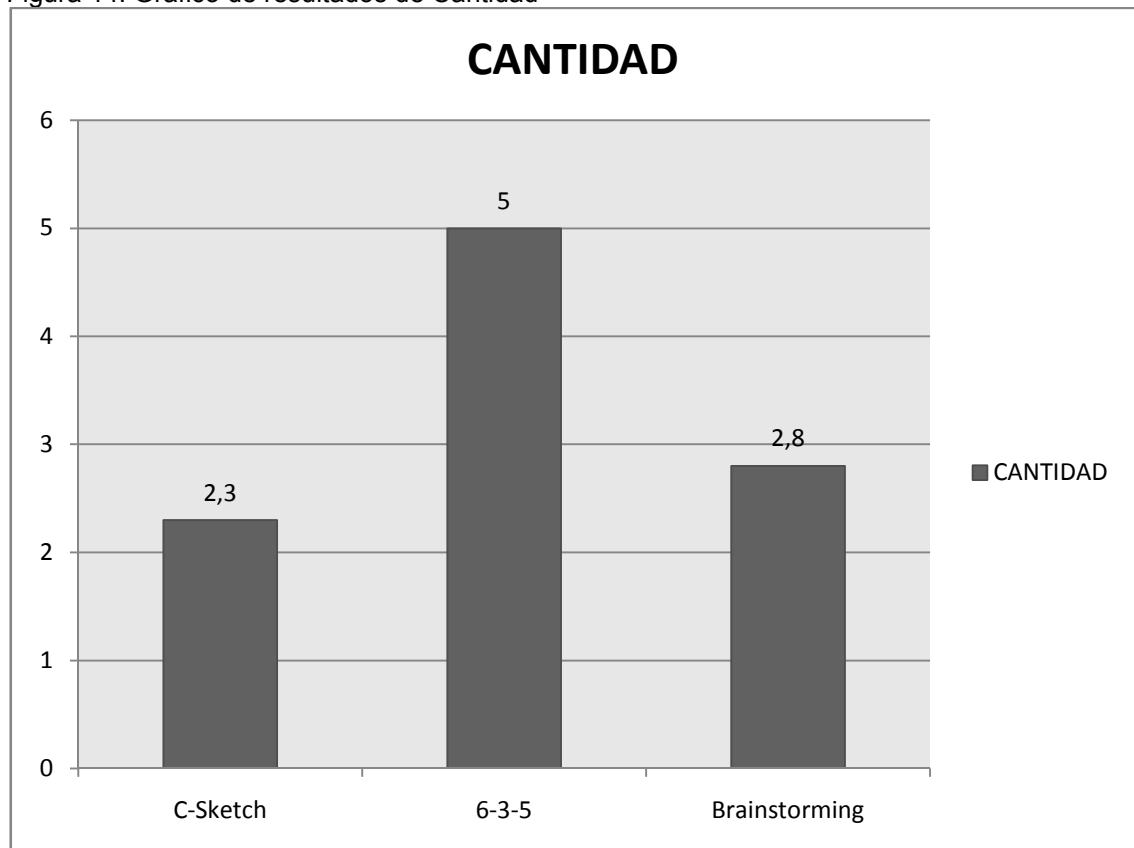
Cantidad de ideas:

Tabla 5. Calificación Variable Cantidad

TÉCNICA DE IDEACIÓN	PUNTAJE
C-Sketch	48
Método 6-3-5	104
Brainstorming	59

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Gráfico de resultados de Cantidad



Fuente: Elaboración propia.

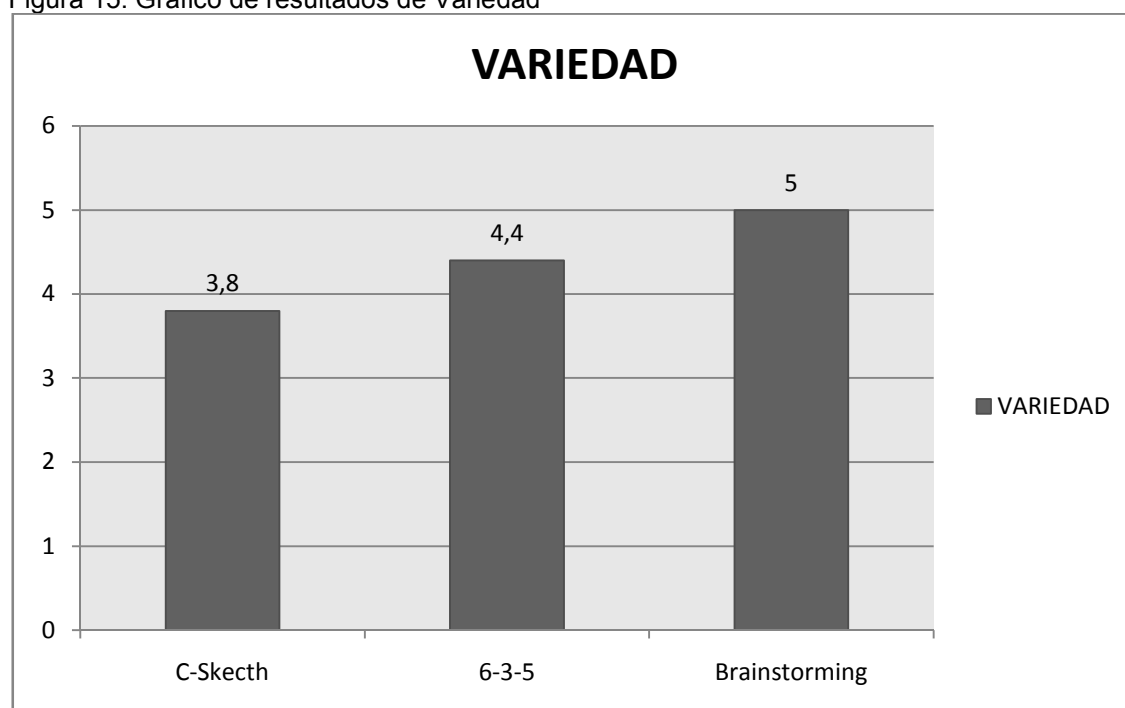
Variedad de ideas:

Tabla 6. Calificación Variable Variedad

TÉCNICA DE IDEACIÓN	PUNTAJE
C-Sketch	6
Método 6-3-5	7
Brainstorming	8

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Gráfico de resultados de Variedad



Fuente: Elaboración propia.

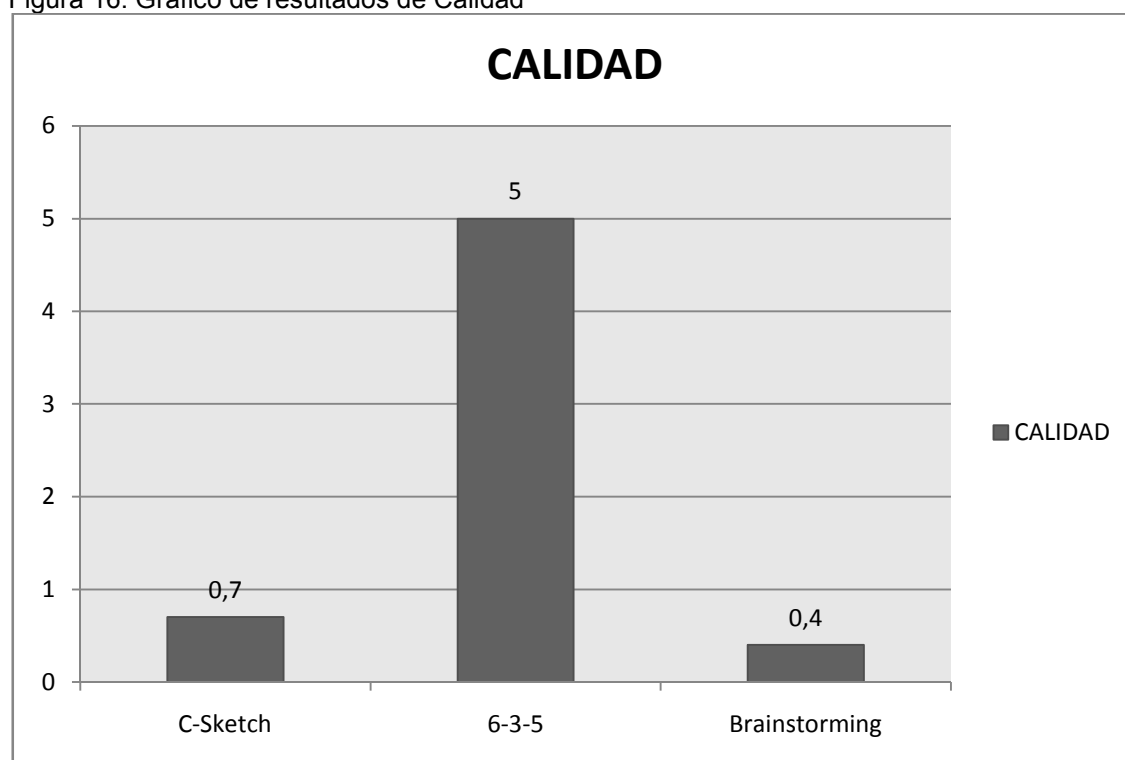
Calidad de ideas:

Tabla 7. Calificación Variable Calidad

TÉCNICA DE IDEACIÓN	PUNTAJE
C-Sketch	73
Método 6-3-5	491
Brainstorming	42

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Gráfico de resultados de Calidad



Fuente: Elaboración propia.

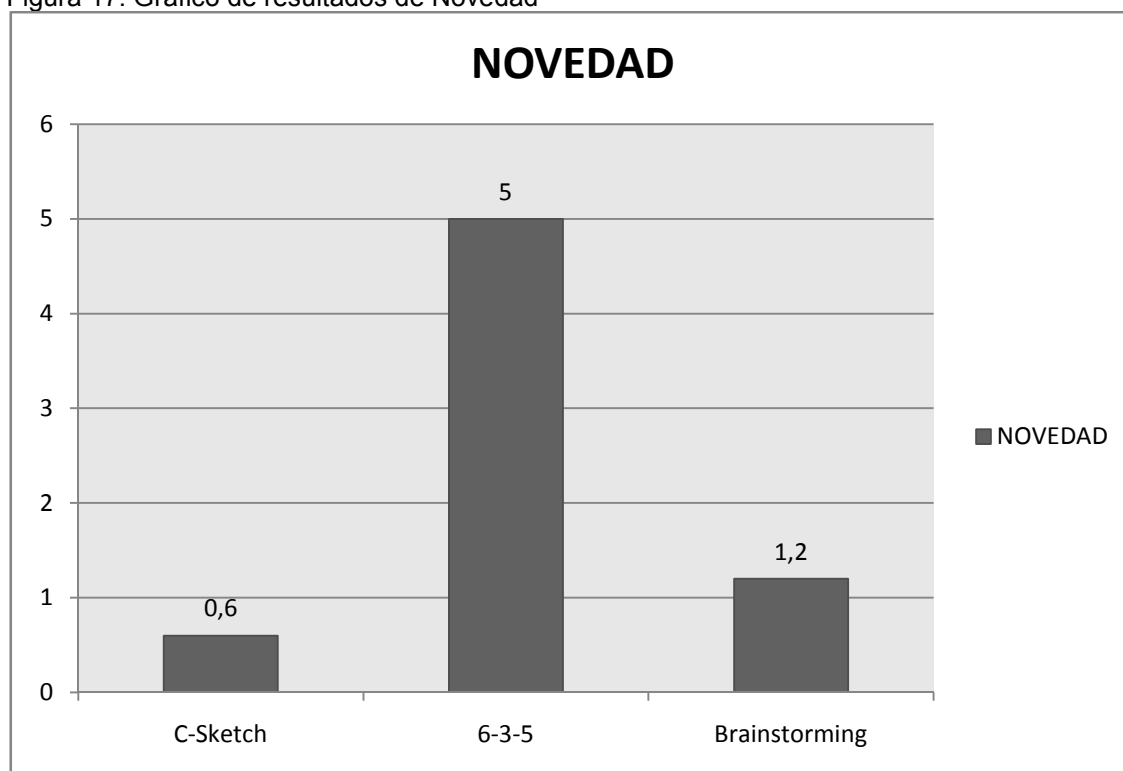
Novedad de ideas:

Tabla 8. Calificación Variable Novedad

TÉCNICA DE IDEACIÓN	PUNTAJE
C-Sketch	12
Método 6-3-5	105
Brainstorming	25

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Gráfico de resultados de Novedad



Fuente: Elaboración propia.

8.9. Análisis de resultados

Como se muestra en el numeral anterior, cada una de las técnicas estudiadas: *Brainstorming*, *C-Sketch* y *6-3-5*, obtuvo una calificación de acuerdo a las cuatro variables mencionadas en Shah, J J, et al (2000a). De estos resultados y de la manera en que transcurrieron los experimentos, se generaron conclusiones para cada una de las técnicas de ideación.

Para comenzar, fue evidente que al calificar la variable *Variedad*, la *técnica Brainstorming* fue la que mayor puntaje obtuvo. Esta situación se debe a la manera cómo surgen las ideas en estas sesiones, es decir, las ideas generadas no dependen siempre de la idea planteada por el compañero anterior. Mientras que en la *técnica 6-3-5* y en la *técnica C-Sketch*, las ideas son muy motivadas por la proveniente, limitando de esta manera una salida fácil del campo solución en el cual se está trabajando.

Cuando se habla de la variable *Cantidad* y se analizan sus resultados, se aprecia que la técnica que mayor cantidad de ideas arrojó en un mismo periodo (30 minutos) fue la *técnica 6-3-5*, ya que es una dinámica que sugiere a los participantes de la sesión generar 3 ideas durante un periodo de 5 minutos. De esta manera, y teniendo en cuenta que son 6 participantes, teóricamente se debería obtener un total de 108 ideas durante 30 minutos. Sin embargo, se debe entender que no siempre los participantes alcanzan a generar las 3 ideas requeridas durante su tiempo límite. Si se toma el caso de los experimentos realizados en este proyecto, se aprecia que en la *técnica 6-3-5* se genera una idea cada 0,3 minutos, en la *técnica Brainstorming* cada 0,5 minutos y en la *técnica C-Sketch* cada 0,6 minutos.

En el caso de la variable *Novedad*, la *técnica 6-3-5* fue la que mayor puntaje obtuvo con respecto a las otras dos técnicas estudiadas. Este puntaje es sustentado, en gran parte, por la diferencia numérica de ideas con respecto

al *Brainstorming* y al *C-Sketch*, ya que al tener mayor cantidad de ideas se obtiene una mayor posibilidad de tener ideas más novedosas, es decir, más inesperadas. Sin embargo, es una variable que podría llegar a ser igual de buena en las otras metodologías, ya que las ideas novedosas pueden surgir de manera espontánea de los participantes independientemente que propongan un alto número de ideas.

Por su parte, la variable *Calidad* obtuvo su mayor puntaje durante la sesión del 6-3-5. Esta calificación de 5 puntos para esta técnica de ideación tiene que ver bastante con la cantidad de mejoras a las que está sometida cada idea por parte del siguiente participante. Como lo menciona la teoría de esta técnica de ideación en *Shah, J J, et al (2000b)*, la *técnica 6-3-5* genera estímulos de provocación para generar ideas por medio de la recepción de una idea por parte del compañero generalmente ubicado a mano izquierda en la sesión en curso. A pesar de haber obtenido un puntaje bastante menor, la *técnica C-Sketch* es la que continúa en el escalafón de Calidad pues mantiene una dinámica de mejorar las ideas, similar a la que propone la *técnica 6-3-5*. En la última posición se encuentra la *técnica Brainstorming*, justificado en gran parte en que sus ideas no necesariamente son complemento o mejora de una idea previa. En el *Brainstorming*, como se menciona en el texto *Richards, Tudor. (1999). Encyclopedia of creativity. Volume 1*, una de las 4 reglas fundamentales consiste en que debe haber un pensamiento libre y suelto por parte de los participantes de la sesión.

Existe otro tipo de variables que, a pesar de no están soportadas en un texto, son relevantes y se aprecian fácilmente durante la realización de experimentos reales sobre técnicas de ideación. Una de las primeras variables encontradas es la alta necesidad de expresión gráfica para las sesiones de *C-Sketch*. Esta técnica, al no permitir ayudas textuales que expliquen los gráficos, debe ser lo suficientemente clara para que el participante siguiente entienda la idea en su totalidad y de esta manera

continuar con un proceso interesante de mejoras. Algunos de los espacios del formato de C-Sketch de los experimentos quedaron en blanco, precisamente por inconvenientes de entendimiento de la idea anterior. De la misma manera, para la *técnica 6-3-5* es importante saber expresar bien las ideas, sin necesidad de gráficos, además con una caligrafía de fácil comprensión para los demás participantes de la mesa, con el fin de no romper las reglas de la técnica, haciendo preguntas de entendimiento de ideas. Por su parte, el *Brainstorming* tiene su ventaja en esta variable, ya que es una técnica que permite la comunicación directa entre los integrantes y por ende explicaciones más claras sobre descripción de ideas. Adicionalmente, en esta técnica se puede utilizar un tablero como ayuda didáctica para la explicación de las ideas.

Al comparar los resultados del estudio con las evaluaciones de los autores mencionados en *Tabla 6. Tabla comparativa de técnicas de ideación*, se aprecian resultados equivalentes de acuerdo a las 4 variables estudiadas. Por su parte, la Técnica Brainstorming que obtuvo la mayor calificación en *Variedad*, está soportada por la evaluación de *Richards, Tudor. (1999)* en la que se dice que dicha técnica mejora la generación de avances creativos. En cuanto a la técnica 6-3-5, obtuvo la mayor calificación en la variable *Novedad*. Este hecho se soporta en *Shah et al (2000a)* cuando se dice que dicha técnica genera estímulos de provocación en todos los participantes del experimento. De igual manera, esta técnica 6-3-5 obtuvo las mayores calificaciones en las variables *Calidad* y *Cantidad*. *Shah et al (2000a)* mencionan que ésta técnica permite replantear y mejorar las ideas de los demás participantes.

Finalmente, vale la pena aclarar que los experimentos realizados tienen sus límites. En este caso, se busca analizar la significatividad estadística de los resultados y verificar la confiabilidad de los mismos al repetirlos un tiempo después.

9. FASE 4: Fichas resumen de la evaluación de cada técnica de ideación

A manera de conclusión y recomendación para facilitar al lector la posibilidad de seleccionar la técnica de ideación para generar ideas de nuevos productos, se proponen 3 fichas prácticas y sintéticas que muestren el resultado final de la evaluación de cada una de estas técnicas. Este resultado, soportado por la investigación mostrada a lo largo de este documento, busca orientar a estudiantes y/o empresarios acerca de qué técnica de ideación sería la más pertinente de acuerdo a los resultados que esperan de las ideas, es decir, si esperan *cantidad, variedad, novedad o calidad* de ideas.

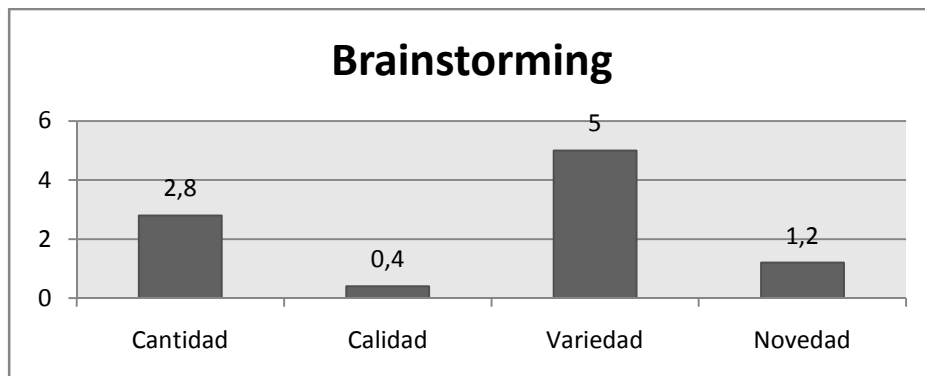
9.1. Ficha resumen de la técnica Brainstorming

Esta técnica se basa en la libertad de pensamiento, el aplazar el juicio sobre las ideas, y la cantidad de ideas como mecanismo para obtenerlas. Se recomienda cuando se quiera buscar *Cantidad y Variedad* de ideas.

Reglas de la técnica:

- Está prohibido criticar las ideas de los demás.
- Se sugieren entre 6 y 8 participantes.
- Debe haber un pensamiento libre y suelto.
- Generar tantas ideas como sea posible.
- Realizar asociación y combinación de ideas.
- Los participantes deben pertenecer a diferentes áreas del conocimiento, pueden tener diferentes profesiones y habilidades creativas.
- Debe haber un encargado de grabar y tomar nota de las ideas planteadas. Además encargarse de evitar críticas entre participantes.
- Los integrantes pueden hablar entre ellos, más no criticar sus ideas.

Resultados esperados según variables de calificación:



Sugerencias:

- El moderador debe estar pendiente de que no se desvíe el tema de discusión.
- El uso de tablero borrable es interesante para discutir las ideas entre los participantes.

Ventajas:

- Evita cerrar el tema de conversación a un enfoque estrecho.
- En una sesión de Brainstorming los diseñadores pueden generar cuantas ideas quieran y retroalimentarlas con las planteadas por los demás.
- El trabajo en grupo mejora la calidad de interacción entre los participantes.

Desventajas:

- Genera miedo en los participantes de llevar una idea propia en contra de todos los demás.
- Hay presión de grupo que puede afectar el pensamiento particular.
- Se bloquea la producción cuando los participantes deben esperar su turno para hablar. Incluso pueden olvidar su idea.

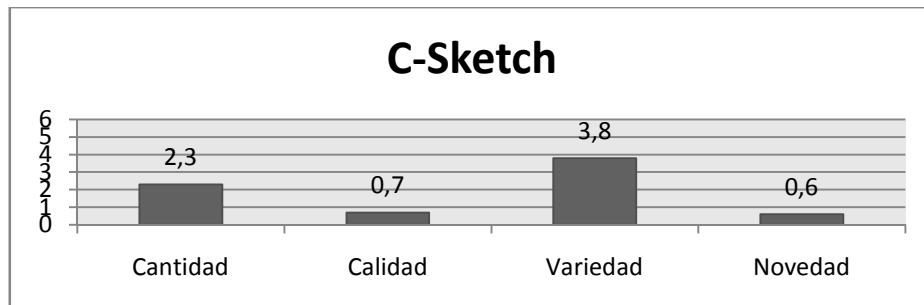
9.2. Ficha resumen de la técnica C-Sketch

Esta técnica busca que a través del equívoco que puede surgir cuando una persona interpreta las ideas (gráficas) de otra se generen ideas de más calidad. Útil sobre todo si se buscan ideas de *Variedad*.

Reglas de la técnica:

- Durante un tiempo previamente determinado, cada participante (diseñador) trabaja en un boceto de manera individual.
- Una vez acabado ese tiempo, el boceto se pasa al participante de su derecha para que lo modifique o le adicione un nuevo detalle.
- Se sugieren entre 6 y 8 participantes.
- No se puede borrar el boceto original ni sus modificaciones anteriores. Los cambios se hacen sobre el espacio siguiente en un nuevo boceto.
- El boceto debe dar la ronda completa de los participantes.
- No debe haber discusión entre los participantes.
- No puede haber descripción en texto sobre el boceto (prohibido escribir).

Resultados esperados según variables de calificación:



Sugerencias:

- Buenas habilidades de dibujo mejoran la comunicación.
- Se pueden hacer "lupas" para explicar detalles del dibujo.
- La técnica funciona muy bien para generar ideas a partir de formas geométricas.
- No utilizar esta para diseños muy complejos o de alta complejidad de dibujo.

Ventajas:

- Permite ver en los bocetos información con la que incluso no se contaba cuando se tuvo la idea mental.
- Los bocetos generan una comunicación más efectiva que los métodos textuales y verbales.
- Permite tener una visión clara de los problemas.
- Permite realizar varias rondas para generar retroalimentación y mejorar las ideas

Desventajas:

- Requiere buenas habilidades de dibujo para poder sacar provecho total de la técnica.
- La técnica no permite explicaciones por escrito.

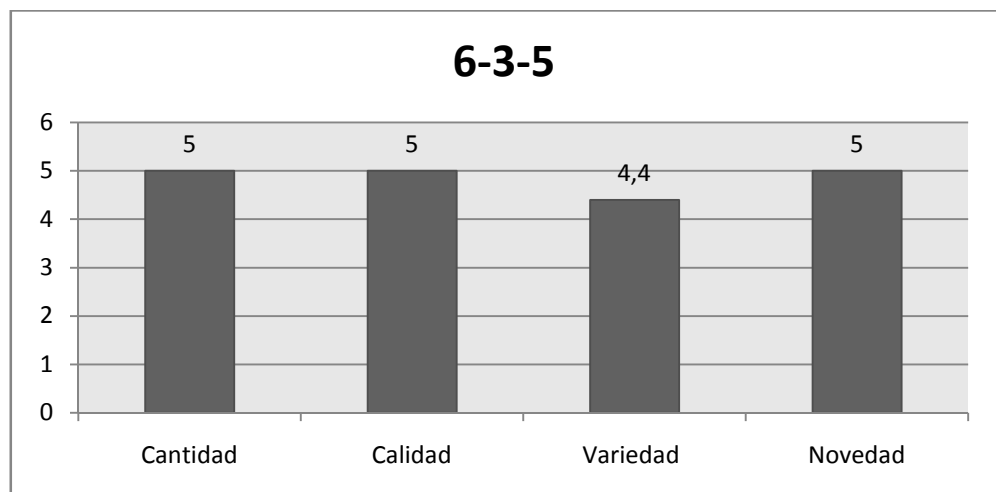
9.3. Ficha resumen de la técnica 6-3-5

Esta técnica busca la mejora gradual y sistemática de unas ideas de base. Recomendable sobre todo si se buscan ideas de *Calidad y Novedad*.

Reglas de la técnica:

- Debe haber 6 participantes para realizar la sesión.
- Cada participante debe iniciar con una hoja previamente dividida en 4 columnas y 7 filas (3 ideas y 6 participantes).
- Inicialmente, cada participante debe plasmar 3 ideas sobre el tema planteado.
- Cada participante tiene 5 minutos para plantear sus 3 ideas.
Al recibir las ideas del participante a su izquierda, tiene 5 minutos para modificar, ampliar ó criticar cada una.
- Las ideas se deben plasmar en texto.
- La discusión entre los participantes solo se puede hacer cuando cada ronda haya terminado.

Resultados esperados según variables de calificación:



Sugerencias:

- Escribir las ideas de manera clara, concisa y de fácil lectura.
- Describir características como formas, colores, texturas, etc.
- Utilizar esta técnica, sobre todo, cuando se requiera un número elevado de ideas.

Ventajas:

- Son 5 rotaciones por boceto. Permite replantear o mejorar ideas.
- Genera estímulos de provocación entre los participantes.
- Arroja excelentes resultados en cantidad, calidad, variedad y novedad de ideas.

Desventajas:

- Esta técnica limita la participación a 6 diseñadores.
- No permite expresar ideas por medio de bocetos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- **BAXTER, Mike.** Product Design: Practical methods for the systematic development of new products. London: 1995. P 73-79
- **COOPER, Robert.** The quest for breakthrough ideas, 3rd edition. 2001. P 154-177.
- **CRAWFORD, Merle. y DI BENEDETTO, Anthony.** New products management, Concept generation. 7th edition. 2003. 576 p.
- **GOLDENBERG, Jacob, LEHMANN, Donald, y MAZURSKY, David.** The idea itself and the circumstances of its emergence as predictors of new product success. Jerusalem: 2001. 33 p.
- **GOLDENBERG, Jacob, y MAZURSKY, David.** The voice of the product: templates of new product emergence. Oxford: 1999. P 157-164.
- **HAMAN, Gerald.** Techniques and tools to generate breakthrough new product ideas. 1996. P 167-215.
- **HERRING, Scarlett, JONES, B R, y BAILEY, B P.** Idea generation techniques among creative professionals. Hawaii: 2009. 10 p.
- **ISAKSEN, Scott.** A review of Brainstorming research: six critical issues for inquiry. New York: 1998. 28 p.
- **JUNGPYO, Hong, SUKYOUNG, Jeong, y Dongmin, Cho.** Idea generation methodology for creative design thinking. South Korea: 2007. 13 p.
- **KLEEF, Evans, HANS, C M, LUNING, Pieterneel.** Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. Netherland: 2004. P 181-201.
- **KOTLER, Philip.** Designing Principles of Marketing. South Carolina: 1999.
- **OTTO, Kevin. y WOOD, Kristin.** Techniques in reverse engineering and new product development. EUA: 2001. P 411-476
- **POKROPEK, Jorge. y AMOROSO, Enrique.** Generación sistemática de formas. Buenos Aires: 2007. P 390-393.
- **RICHARDS, Tudor.** Encyclopedia of creativity. Manchester: 1999. 1698 p.

- **SHAH, Jami, KULKARNI, Santosh, y VARGAS, Noe.** Evaluation of idea generation methods for conceptual design: effectiveness metrics and design of experiments. Arizona: 2000a. P 377-384.
- **SHAH, Jami, KULKARNI, Santosh, SUMMERS, Joshua, y VARGAS, Noe** Evaluation of collaborative sketching (c-sketch) as an idea generation technique for engineering design. Arizona: 2000b. 16 p.
- **SHAH, Jami, y VARGAS, Noe.** Metrics for measuring ideation effectiveness. Arizona: 2003c. P 11-134.
- **TROTT, Paul.** (2002). Innovation Management and New Product Development, 2nd edition. England: 2002. 426 p.
- **VAN GUNDY, Arthur.** Brain Boosters For Business Advantage. San Diego: 1995. 347 p.
-

Anexo A. Procedimiento para evaluación de ideas.

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE IDEAS GENERADAS EN LOS EXPERIMENTOS EN LA EMPRESA.

Evaluadores:

Las siguientes personas fueron seleccionadas para calificar las ideas generadas en los experimentos de la Tesis debido a su vínculo con el departamento de Ingeniería de Diseño de Producto. El criterio de estas personas para calificar estas ideas representa un soporte válido para la Tesis debido a su trayectoria y conocimiento del programa de IDP.

- José Fernando Martínez
- Jackeline Arango
- Juan Diego Ramos

Formato de calificación de ideas

Califique las siguientes ideas generadas por un grupo interdisciplinario según su calidad y novedad teniendo en cuenta las numeraciones de las siguientes tablas. Las ideas fueron generadas por medio de experimentos reales de técnicas de generación de ideas de nuevos productos. Los productos utilizados para cada técnica se especifican y se muestran a la hora de usted realizar esta evaluación.

- **CALIDAD:** Hace referencia a la capacidad de satisfacer las necesidades como producto.

CATEGORÍA	VALOR NUMÉRICO
Solución completamente inútil	0
Solución muy inadecuada	1
Solución pobre	2
Solución tolerable	3
Solución adecuada	4
Solución satisfactoria	5
Solución buena con algunos inconvenientes	6
Solución buena	7
Solución muy buena	8
Solución mejor que los requerimientos	9
Solución ideal	10

http://www.engr.vt.edu/terpenny/Smart/Virtual_econ/Module2/pahl_and_beitz_method.htm

- **NOVEDAD:** Qué tan inusual o inesperada es la idea dentro de su campo solución. (*Campo solución hace referencia a la categoría completa en la que se encuentra la idea. Ej. Ceniceros, lámparas, entre otros*)

CATEGORÍA	VALOR NUMÉRICO
Para nada novedosa	0
Satisfactoriamente novedosa	5
Absolutamente novedosa	10

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE IDEAS

A continuación se muestran las ideas generadas en los experimentos. Fueron copiadas textualmente de los resultados del experimento real, por lo tanto pueden existir errores gramaticales u ortográficos. Al frente de cada una de ellas coloque la calificación consensual generada por el grupo de evaluadores de acuerdo a Calidad y Variedad de cada idea. De no entender la idea, simplemente deje el espacio en blanco.

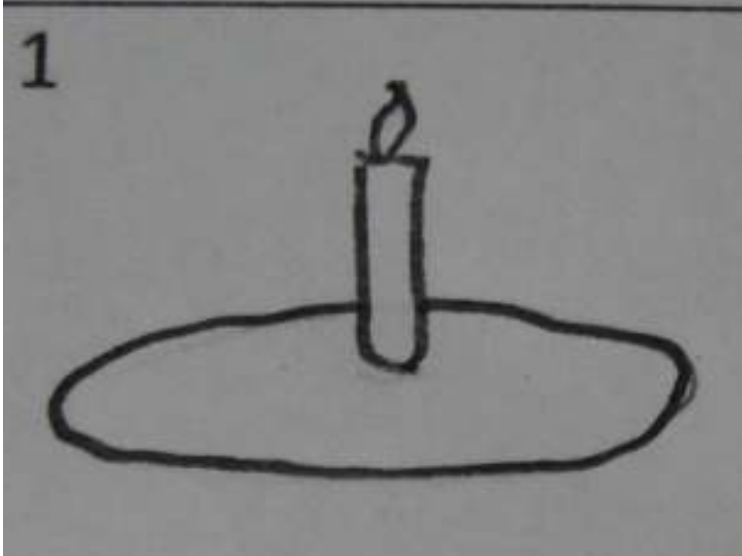
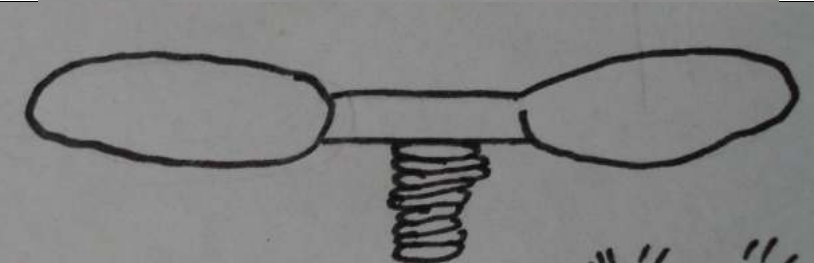
RETALES METÁLICOS PEQUEÑOS DE DESECHO EN FORMA DE PÍLDORAS Y PEQUEÑAS MONEDAS		
IDEAS EXTRAIDAS	CALIDAD	NOVEDAD
Collares para hippies	2	0
Monedas para juegos de asar	1	0
Punteros o piezas para reloj de pared	2	0
Como juegos (armatodo)	0	0
Emblemas para carros	0	0
Relleno de materas y jardines	0	0
Simulación de tornillos en juguetería	0	0
Accesorios para mujer	2	0
Escapularios	2	0
Aretas con adhesivos decorativos	2	0
Decoración de telas (bordados)	0	0
Enchapes con ensambles entre piezas	0	0
Tapas para baterías	0	0
Remaches para ropa	6	5
Decoración de tapetes	1	0
Aplicar en el suelo como superficie antideslizante	0	0
Aplicación en la pared para rascarse la espalda	0	0
Ensamblarlos para hacer porta vasos	0	0
Ensamblar en lavaderos de ropa para estregar	0	0
Para hacer piercings	0	0
Para fundirlos	6	0
Como botones táctiles para tableros	0	0
Para fabricación de lenguaje para ciegos	0	0
Aplicaciones artísticas (imágenes, rostros, etc.)	0	0
Collares para perros	0	0
Señalización con agrupación de piezas	0	0
Guantes para carnicería	0	0
Plomadas para pesca	0	0
Para venderlo por kilos	6	0
Como adorno para las patas de las gafas	0	0


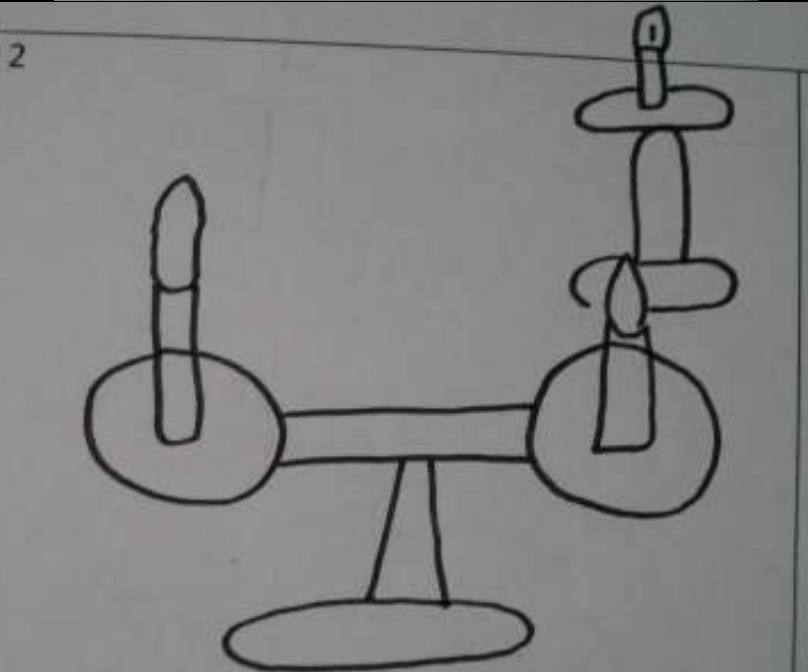
Para decoración de tarjetas	0	0
Agrupar para hacer soportes para cosas calientes	0	0
Botones para ropa	6	5
Pulsos para relojes	0	0
Para tirar como dados y predecir el futuro (brujería)	0	10
Partes para juguetes	0	0
Para escribir "auxilio" cuando me pierda en una isla	0	0
Para hacer puntos suspensivos en avisos	0	0
En volumen se puede usar como relleno para caminos y jardines	0	0
Para hacer cepillos para peinar caballos	0	0
Para hacer cepillos para limpiar tapetes	0	0
Para insertarlo en lámparas como decoración	0	0
Camándulas para rezar	0	0
Llenar canecas para darles peso y que no se muevan	0	0
Aplicaciones en zapatos, bolsos, jeans, etc.	6	5
Para decorar pesebres navideños	0	0
Para adornar peceras	0	0
Para jugar y armar figuras en ratos libres	0	0
Para llenar maracas e instrumentos de sonido navideños	0	0
Para tirarlos como balines	0	0
Para simular una cascada en una casa de un mafioso	0	0
Para tirar como arroz en un matrimonio	0	0
Para hacer pastillas chiviadas	0	0
Para hacer moldes para pastillas	0	0
Para hacer ábacos	0	0
Para construcción (mezclarlo con cemento para hacerlo rendir)	0	0
Para construir aceras	0	0
Para pisos de establos	0	0
Para hacer pesas para balanceo de carros	0	0
TOTAL	42	25


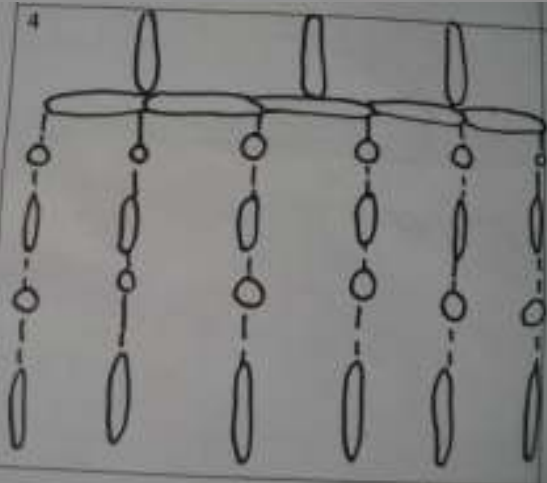
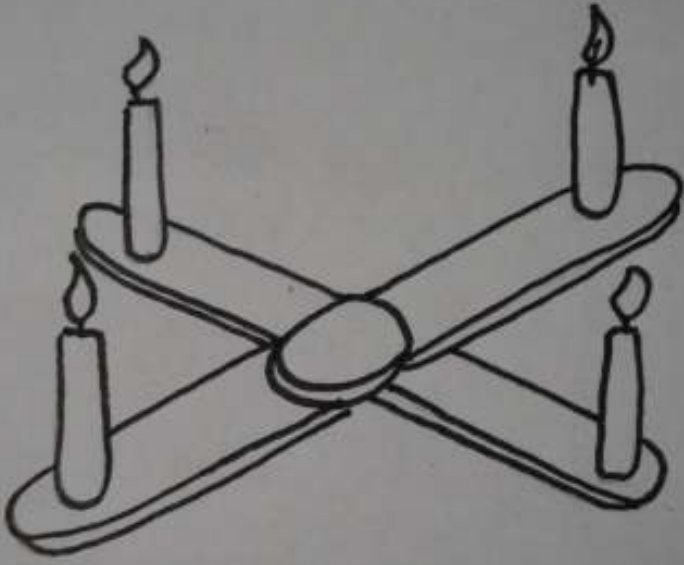
RETALES DE TELA DE 26x26 cm DE DIFERENTES COLORES Y TEXTURAS		
IDEAS EXTRAIDAS	CALIDAD	NOVEDAD
Se puede hacer una colcha de retazos e incluyendo los cojines de las almohadas	8	0
Lencería para casa, hoteles, hospitales	8	0
Forros sillas fincas	8	0
Colcha de retazos doblados en forma de pañal que sirve también como cortina	8	0
Paño para juego de Poker	1	0
Doblados en forma de pañal pueden ser utilizados como adornos en mesas de restaurantes	5	0
Decoración en mesas, cortinas, pañuelos de restaurantes	5	0
Decoración mesas con el logo impreso del restaurante o hotel	5	0
Forro para que las mascotas no dañen las patas de los muebles	0	0
Asi mismo, colocar en la base de la pata para evitar daños en el piso	0	0
También se pueden hacer cortinas	8	0
Zapatos, chancas	8	0
Cortinas impresas y decorativas de diferente corte y tamaño	8	0
Tela azul oscura. Juguete “rascador” para gatos	2	0
Tela para forrar el filo de una cama de madera	0	0
Billetera – tela azul	4	0
Billeteras para mujeres	4	0
Billeteras impresas con dibujos	4	0
Tela color café- bolso para gafas recetadas de señora tercera edad	4	0
Con la tela marrón, un paño para limpiar las gafas	5	0
Pueden servir para ser tendidos doble faz para camas	8	0
Bolso	8	0
Bolsos con una sola textura y texturas combinadas	8	0
Bolsos impresos y combinados	8	0
Tela roja. Empaque para IPOD edición especial del DIM. Jajaja	0	0
Empaque para el IPOD en fondo entero. También sirve para limpiar la pantalla	4	0
Para hacer esas pijamas a los animales cuando hay mucho sol como a los caballos	0	0
Forro para cojinería tela café	5	0
Forros para cojineria de ediciones especiales	5	0
Forros para cojines decorativos	5	0
Tela color café oscuro. Empaque de producción conmemorativa para bocadillos el Caribe	0	0
Paño para forrar el interior cajas de madera para evitar ruidos	0	0
Sirven para secar vidrios mojados	2	0
Tapetes decorativos	5	0

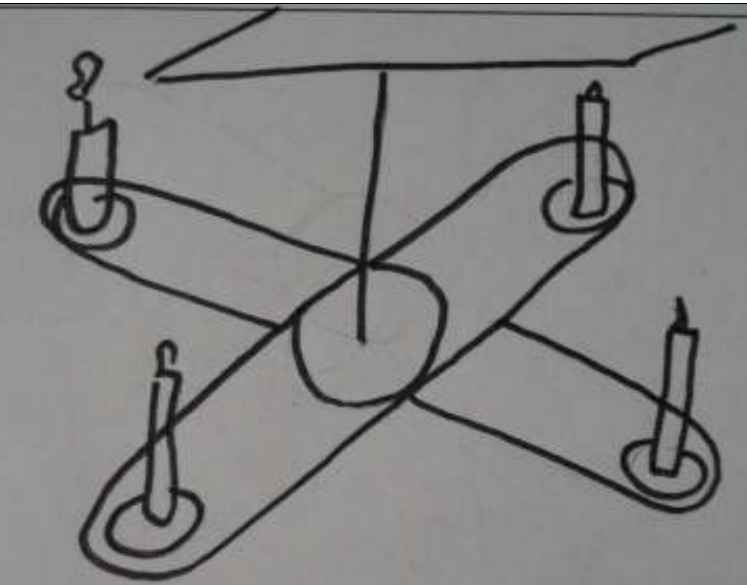
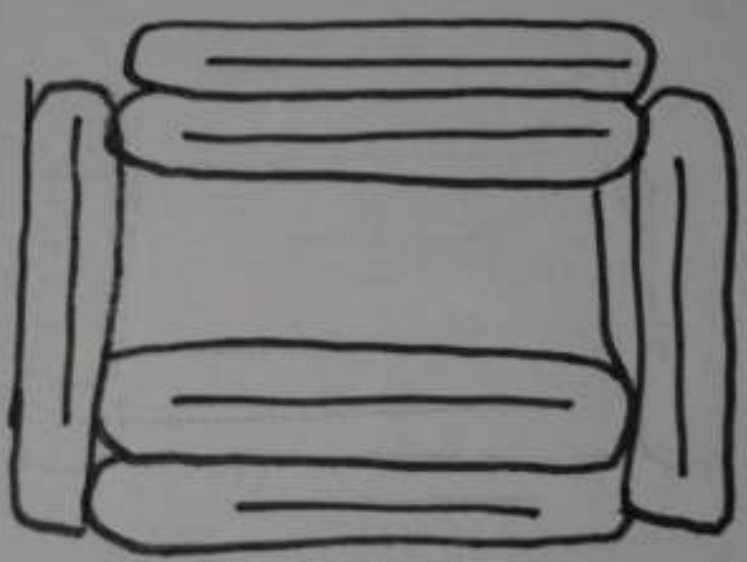
Obras de arte	0	0
Tela “azul oscura texturizada” – forros para tapicería de vehículos de trabajo y/o offroad (4x4)	1	0
Tapetes en tela texturizada para la maleta o baúl de los carros	0	0
Se pueden hacer sombrillas grandes para negocios de comidas rapidas	0	0
Disfraces	0	0
Billeteras y bolsos para mujeres	8	0
Billeteras y bolsos decorativos e impresos	8	0
Tela color “marrón” – cortina en que los módulos se unen por las puntas para permitir el paso del viento para climas calidos	8	0
Cortina con una tela gruesa y una delgada. La una hace el papel de black out y la otra decorativo	8	0
Si se unen varias del mismo color y se enmarca en madera para que los pintores hagan sus obras	0	0
Con tela doble azul para ventilar		0
Cortinas	8	0
Tendidos decorativos	8	0
Individuales para mesa de comedor (tela azul oscuro)	4	0
Individuales + portavasos	4	0
Tapetes para cada empresa con su respectivo logo	8	0
Tapetes o cojines acabados en doming para decoración	8	0
Para hacer cojines	8	0
Tela roja – aplique en boletería para feria taurina	0	0
Estuche para guardar las cosas cuando se asiste a la feria taurina	0	0
Tienen los colores perfectos para hacer bolsos para mujeres	8	0
Tapetes para los hoteles	8	0
Tapetes para casas, fincas, hoteles, oficinas	8	0
Para hacer bolsas	8	0
Tela café texturada – varios módulos unidos para bolsa de gran tamaño en tienda de artículos “Africanos”	8	0
La bolsa puede ser en dos colores para que quede doble faz	8	0
Tela roja. Se unen varias de estas y sirve para torear en las plazas de toros	0	0
Para proteger las mesas en los hoteles y como decoración	8	0
Protectores y bolsas para toda clase de artículos	8	0
Impresiones en screen	5	0
Utilizada como fondo-soporte para impresión de arte serial	5	0
Proteger la tinta de una obra de arte cuando está en su unidad de empaque	0	0
Las telas también se prestan para hacer individuales de comedores	4	0
Correas, estuches para relojes, lapiceros, gafas	5	0


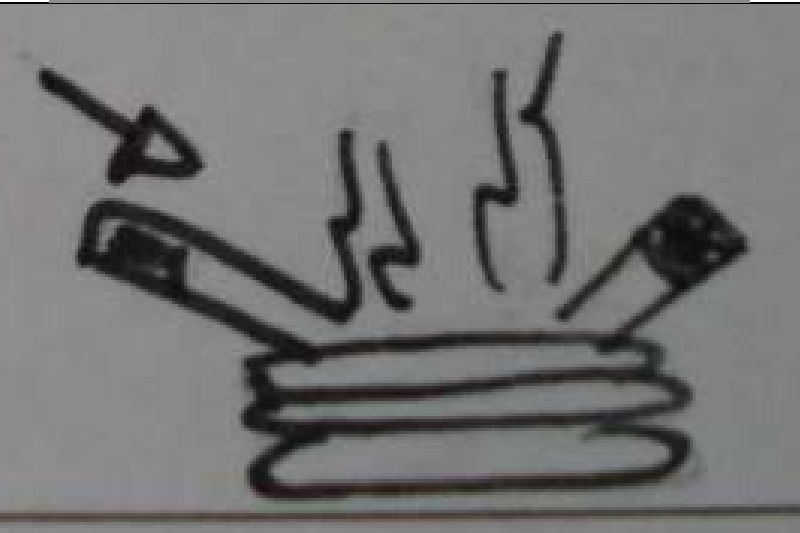
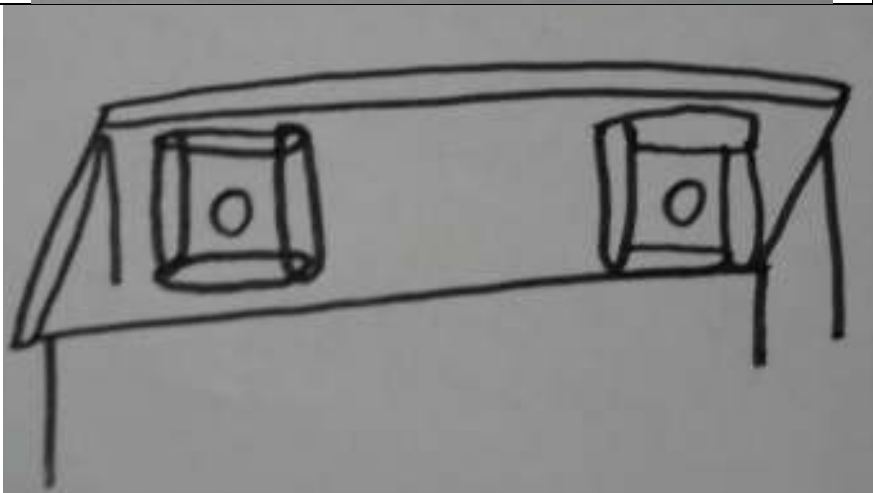
Tela café sin textura – bolsa para empacar cosméticos	5	0
Diseñar un paño para proteger la superficie de los cosméticos cuando se cierra el estuche	5	0
Se puede hacer varios catálogos con las telas para los clientes	5	0
Empaque de perfumería o accesorios femenino	5	0
Empaques de perfumería, joyas, accesorios, celulares, regalos	5	0
Empaques y bolsas decorativas	5	0
Tela azul gruesa texturada. Protectores para marcos de bicicletas	2	0
Si las bicicletas van al techo del carro, complementan protección para el vehículo	2	0
Se pueden forrar muebles: sofás, comedores, etc	6	5
Cojines, bolsas de confites	6	5
Bolsas para todo tipo de objetos	6	5
Bolsas x cojines con bordados de otros colores	6	5
Tela color marrón – llavero souvenir de ladrillera confeccionado de forma orgánica	0	0
Mas que la forma, hacer el llaveo con un estampado con la info de la empresa	0	0
Se pueden hacer bolsas como para cubrir los electrodomésticos	6	5
Forros de protección para la licuadora, sanduchera. Decoración para ubicar algo en la cocina	6	5
Forros de protección para electrodomésticos, zapatos, artículos delicados	6	5
Forros decorativos	6	5
Con la tela negra, hacer un tapete para salir del baño de 104x52 cm	6	5
Se pueden hacer cartucheras para los colores	6	5
Monederas, cosmetiqueras	6	5
Accesorios para mujeres, correas, pañuelos, balacas, brazaletes, aretas, sombreros	6	5
Correas, cartucheras impresas	6	5
Trapos para limpiar el taller, cocinas, casas	4	0
Con las telas suaves, hacer forros para cojines para un sofá	6	5
Se pueden hacer tapetes	6	5
Para la cojinería de comedores – sillas de escritorio	6	5
Cojines de camas, sillas, comedores, camas, sofás	6	5
Tapetes con imágenes dibujadas a mano	6	5
Templados en chaflon para pintar sobre ellos	0	0
En los colores tierra, elaborar un tendido de cama	6	5
Se pueden utilizar como pañuelos para limpiar objetos	4	0
Para guardar joyas en bolsitas – o con la tela jirada y sujeta por algo	6	5
Bolsas para regalos, joyas, dinero, celulares	6	5
Bolsas impresas con diferentes motivos según la ocasión	6	5
Para hacer sogas, lazos, manijas	0	0
TOTAL	491	105

RETALES METÁLICOS GRANDES DE DESECHO EN FORMA DE CÍRCULO Y BAJA-LENGUA			
IDEAS EXTRAIDAS		CALIDAD	NOVEDAD
1		6	2
			

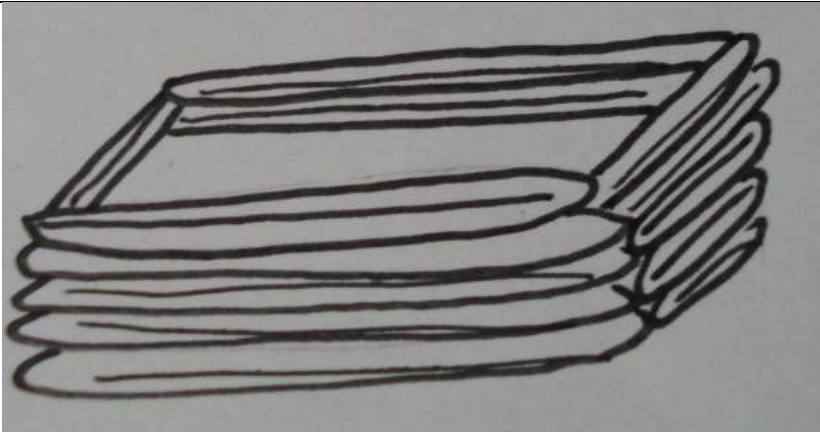
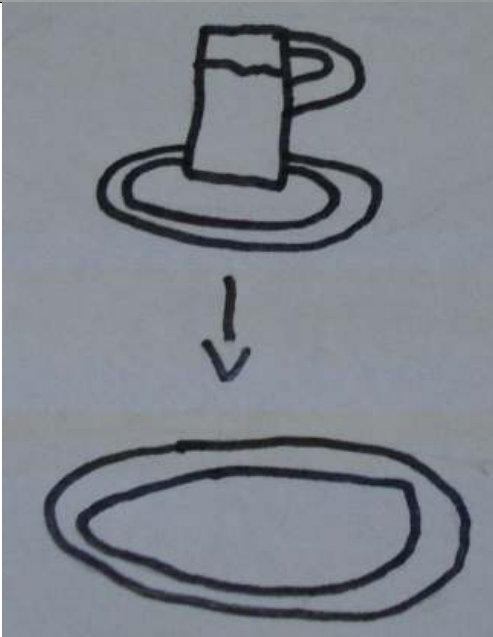
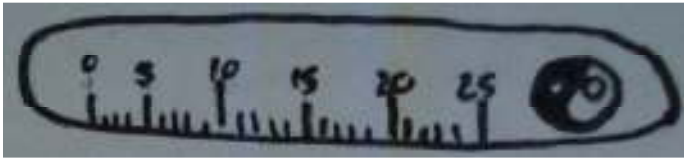
			0	0
2			0	0

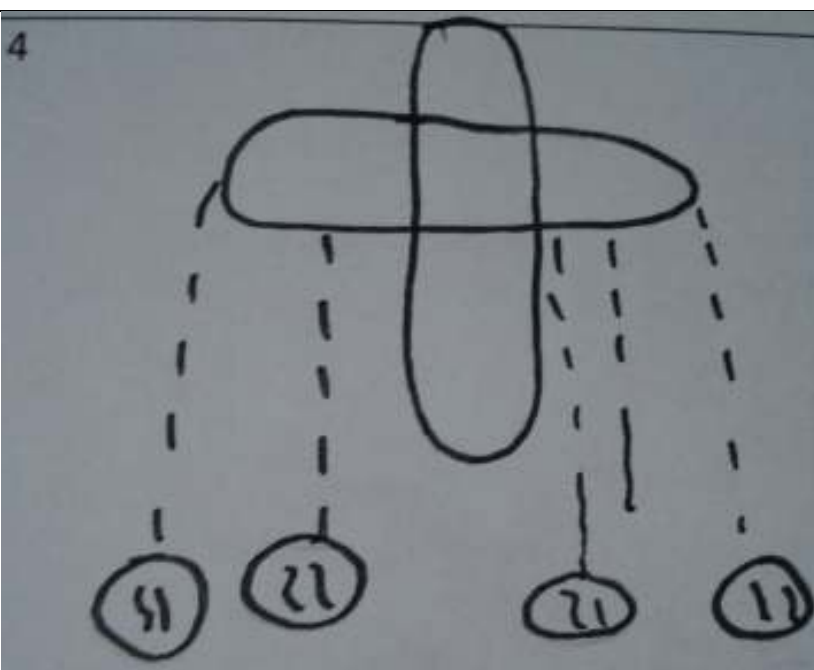
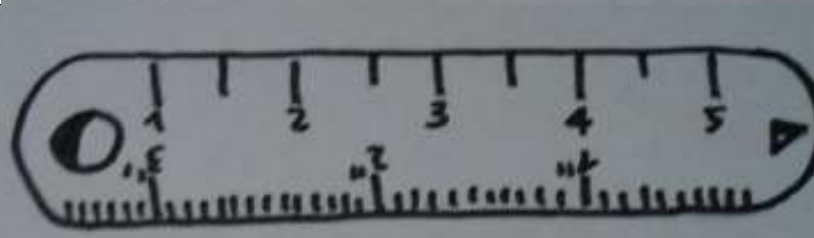
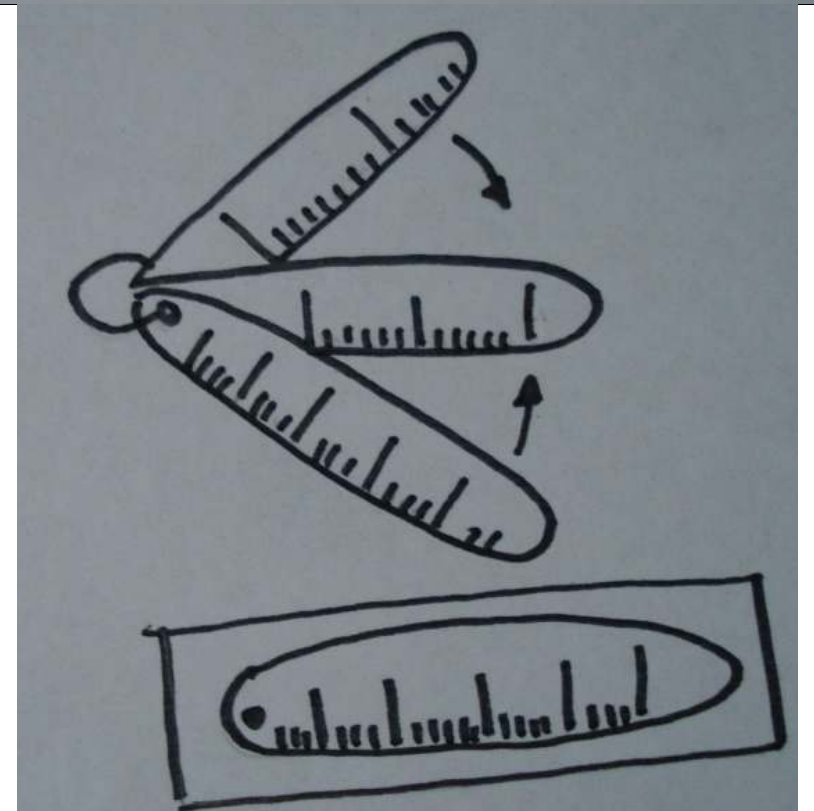
		0	0
			0
			0

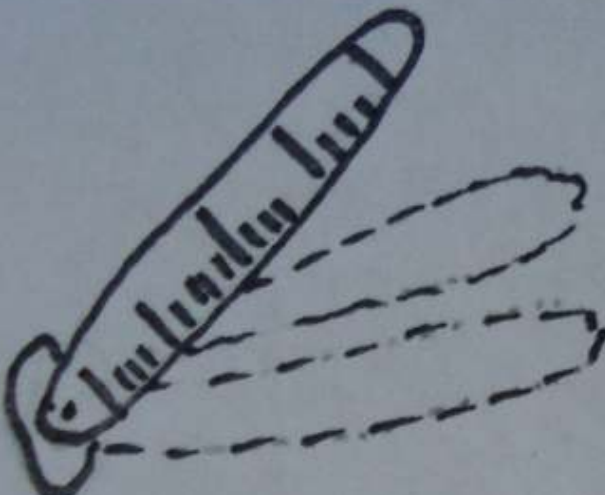
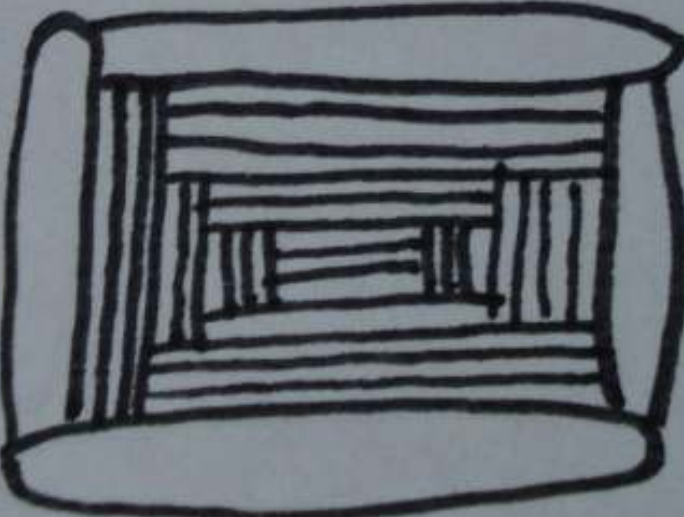
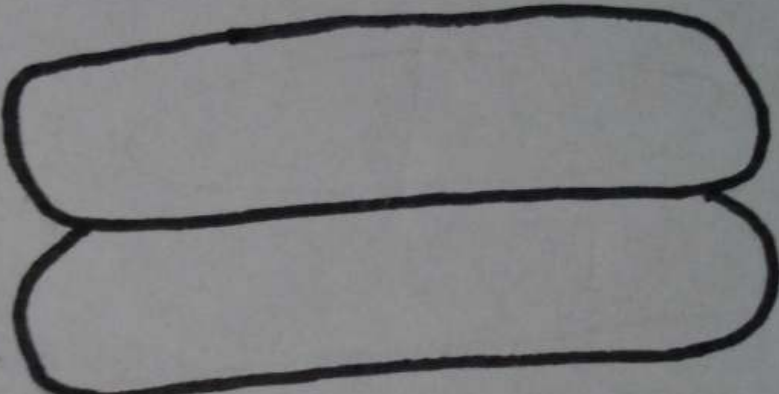
6		0	0
			

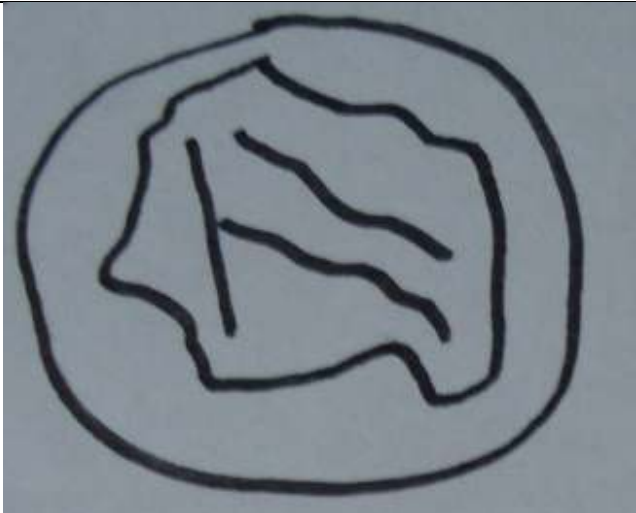
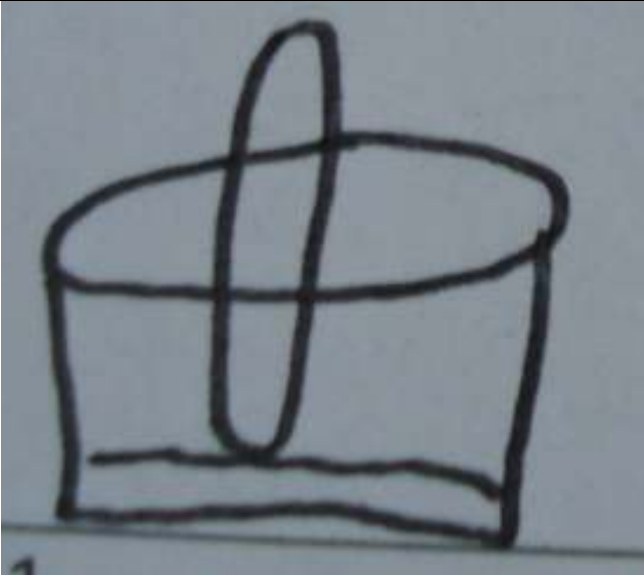
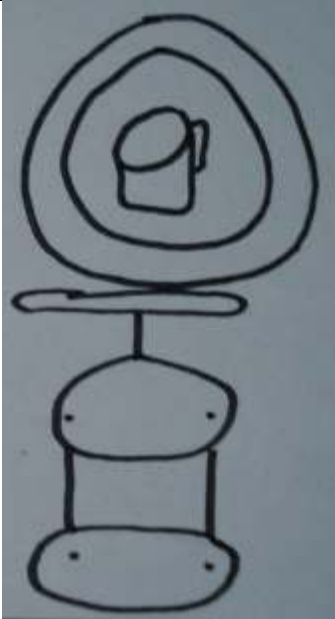
			0	0
			0	0
				



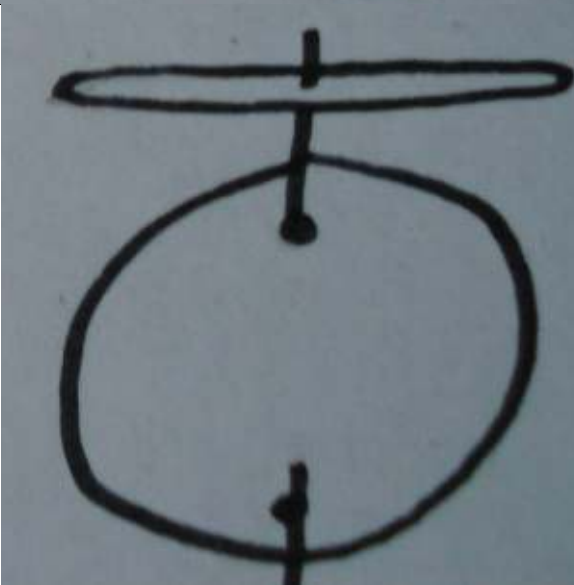
		0	0
		0	0
		0	0

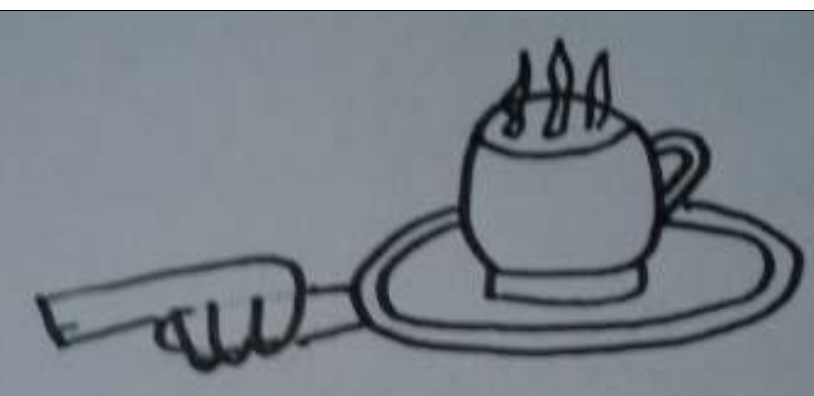
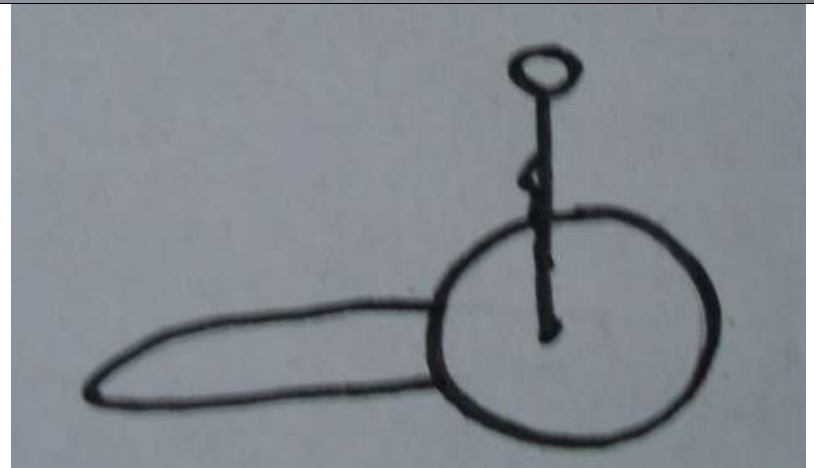
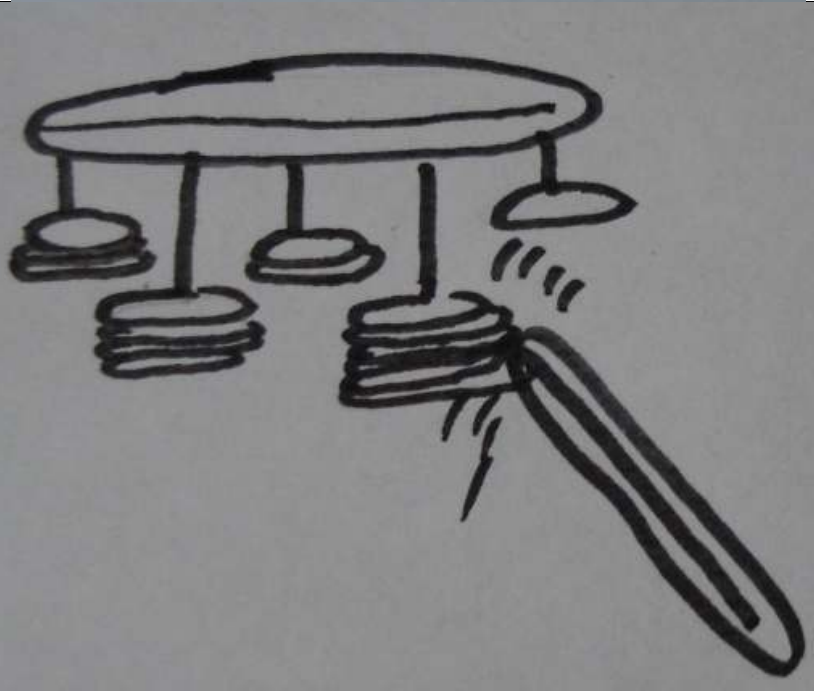
	0	0
	6	0
	7	3

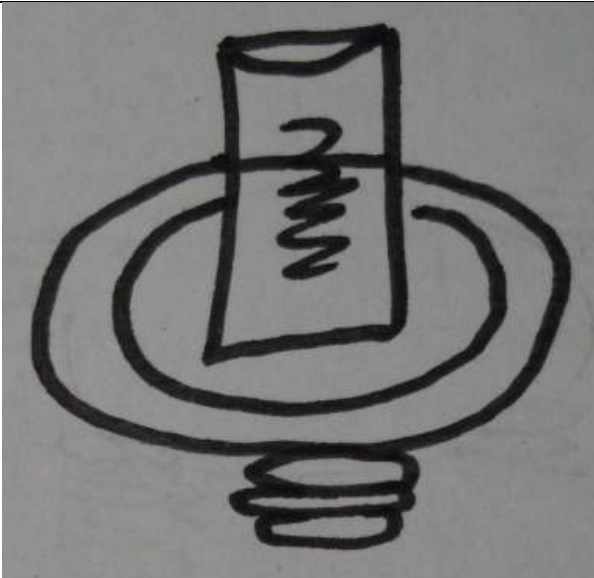
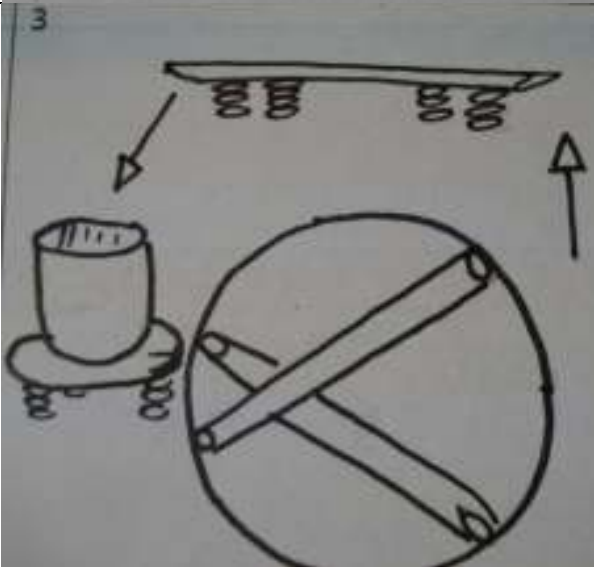
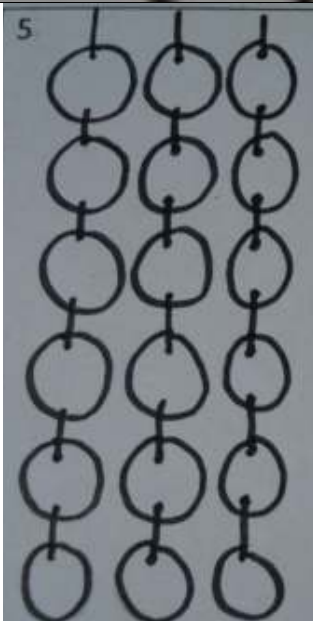
4		0	0
		7	3
		7	4

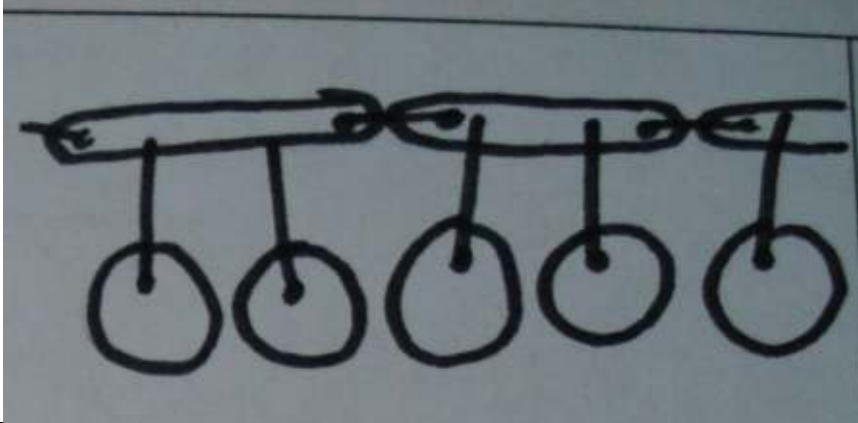
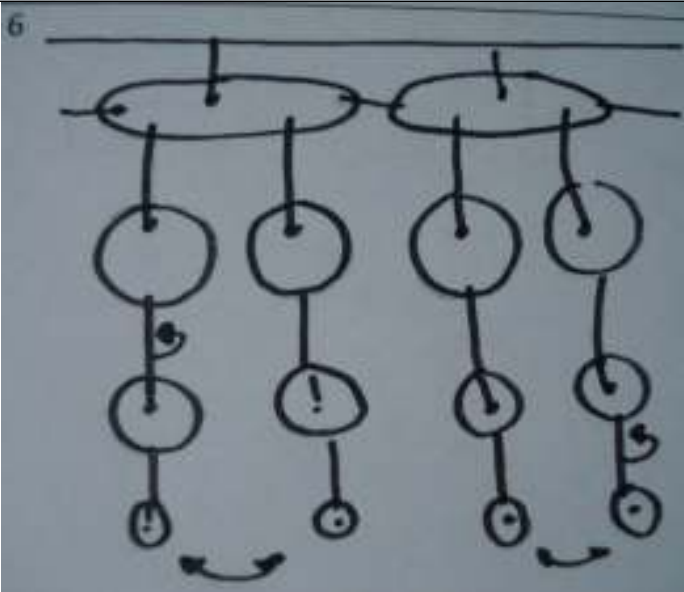
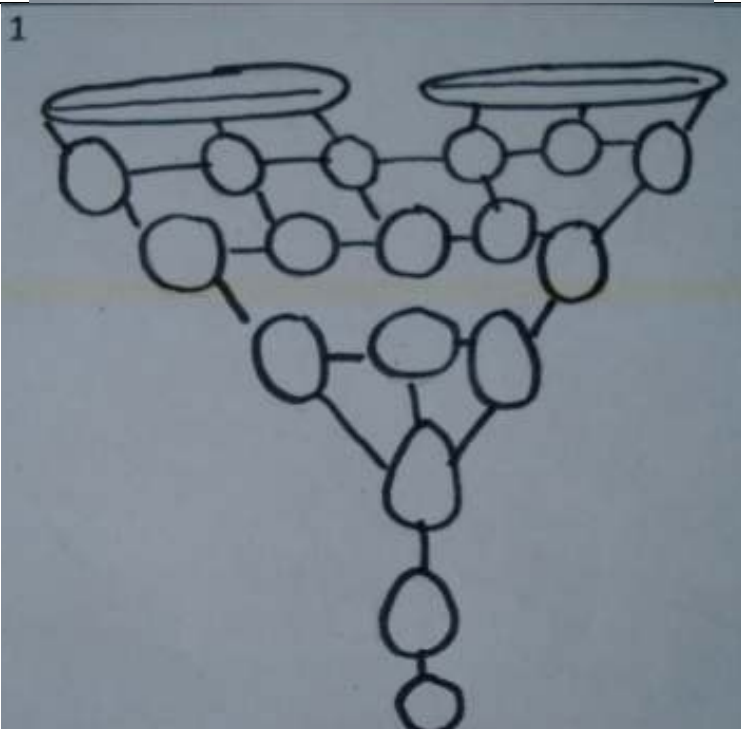
1		0	0
		0	0
			

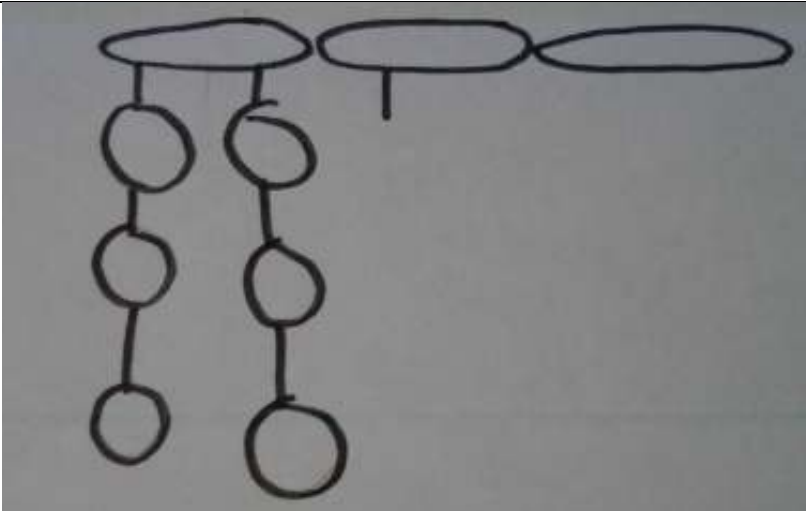
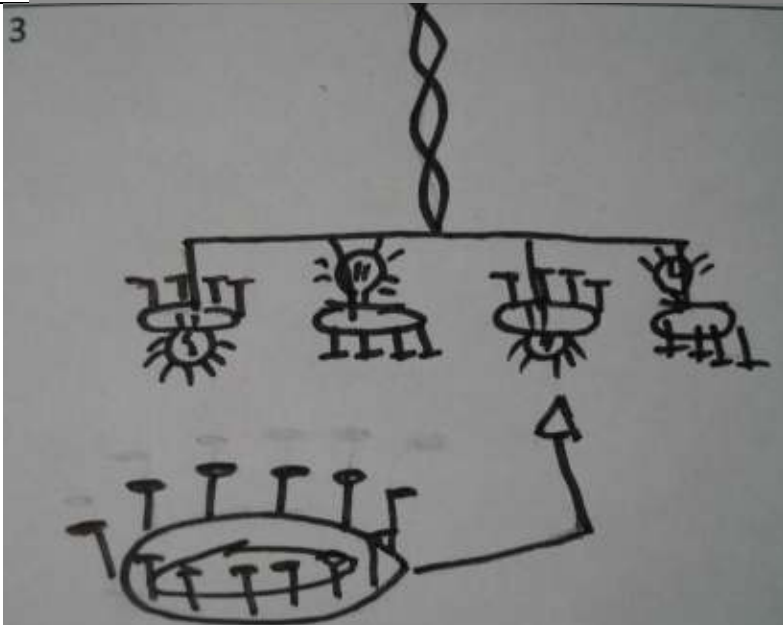
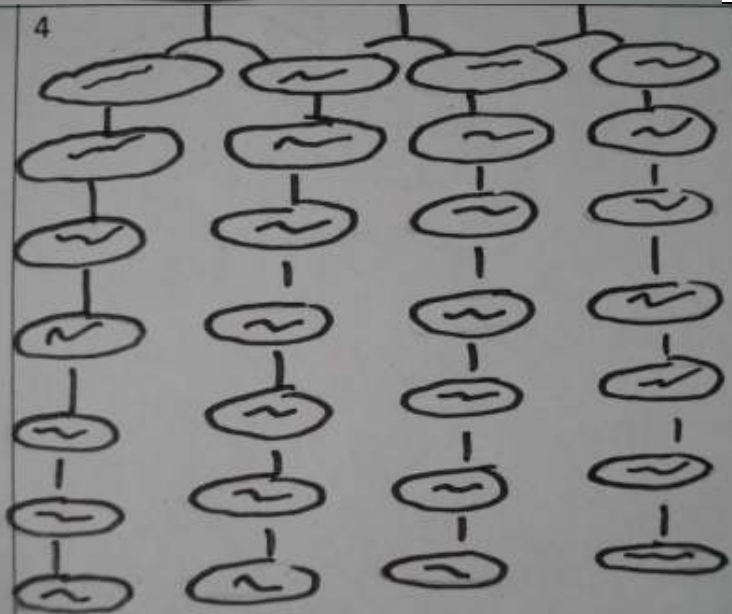
			6	0
			0	0
				

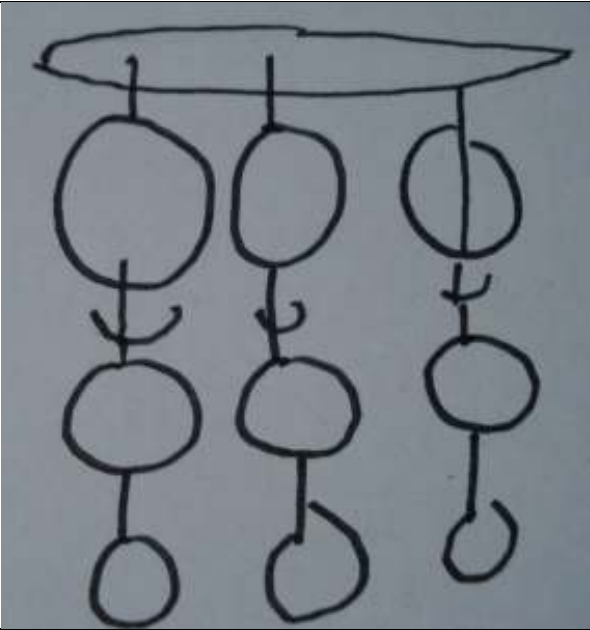
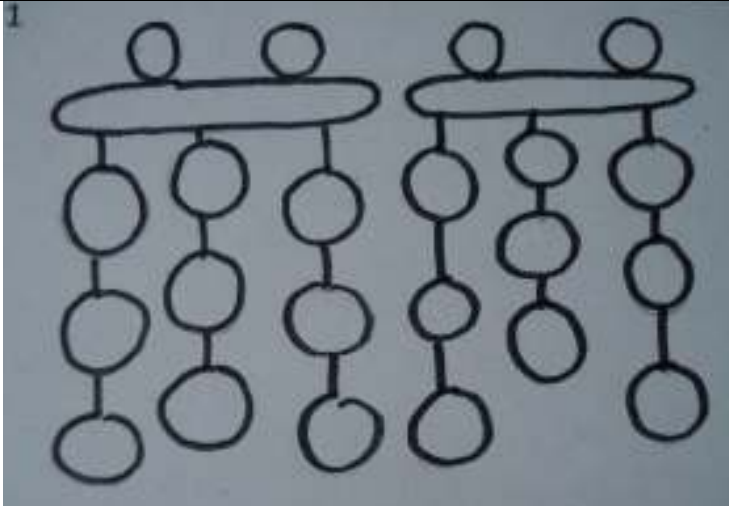
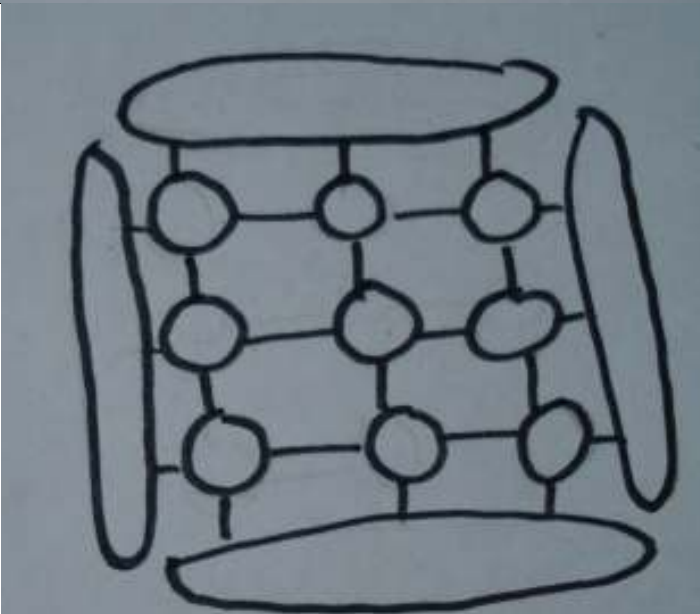
			6	0
			6	0
				

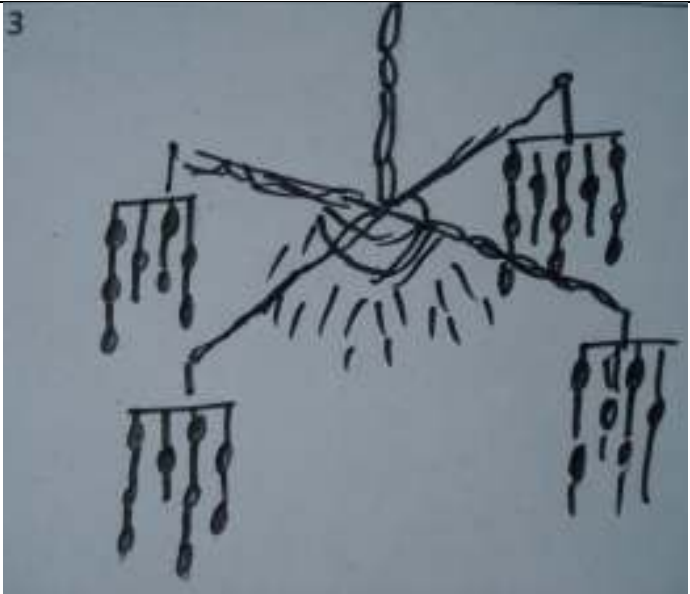
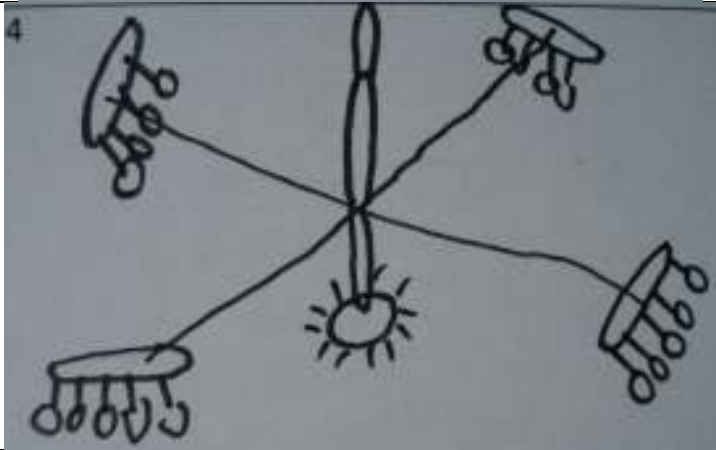
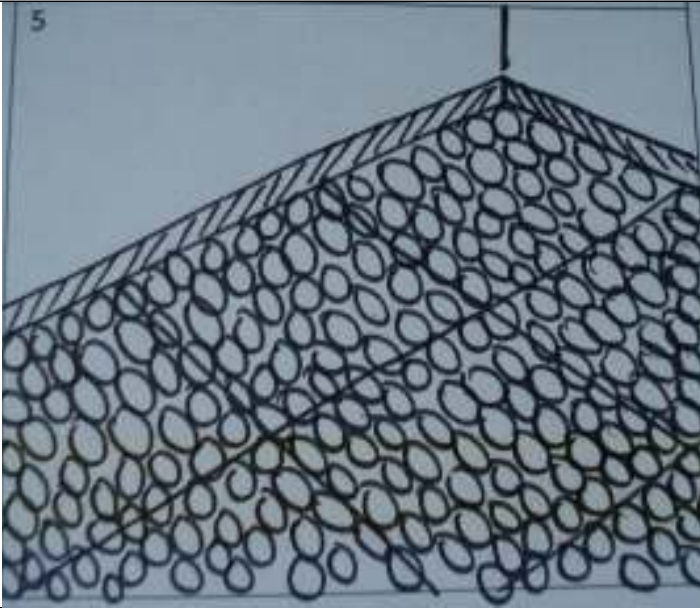
		0	0
		0	0
		0	0

			6	0
			0	0
			2	0

	2	0
	2	0
	2	0

		2	0
3		0	0
4		2	0

			2	0
1			2	0
			0	0

3			0	0
4			0	0
5			0	0
TOTAL			73	12

Al tener los resultados cuantitativos de esta tabla según los 3 calificadores propuestos, se hará un promedio de calificaciones y de esta forma se procederá a analizar resultados para cada técnica según las dos variables en estudio.